# Firefighting Notes



م/أحمد درويش
01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# الوحدات المستخدمة

| Conversions | | |
|---|---|---|
| US Gallon | 3.785 | Liter |
| Inch | 25.4 | Mm |
| Feet | 0.3048 | Meter |
| Ib/ft^2 | 16.02 | Kg/m^3 |
| Pascal | 0.000145 | Psi |
| bar | 14.503 | Psi |

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Firefighting Course

## المحتويات

| | |
|---|---|
| مقدمة | 5-4 |
| الأكواد | 6 |
| تعريف الحريق | 9 |
| تصنيف الإشغالات | 13 |
| الرشاشات | 16 |
| خطوات التصميم والحسابات | 34 |
| مشروع حسابي | 54 |
| Elite Fire Fighting | 59 |
| Zone control valve | 74 |
| أنظمة المرشات المائية الأوتوماتيكية Wet Sys | 89 |
| Dry Sys | 97 |
| مضخات الحريق | 124 |
| خزان الحريق | 166 |
| Co2 Sys | 174 |
| FM 200 Sys | 191 |
| طفايات الحريق | 208 |
| المواسير والتوصيل والحوامل | 215 |
| اختبار الشبكة | 240 |
| كباين الحريق | 244 |
| الوصلة السياميزية | 254 |
| عسكرى الحريق | 262 |
| نهاية | 263 |

## المراجع

NFPA

كتاب م/ وليد محمد

م /أندرو فريد

كورس م /وائل نسيم

م/أحمد درويش 01221132929

ahmed.hadwa32@gmail.com

# بسم الله الرحمن الرحيم

## مقدمة

**الحمد لله و الصلاة و السلام على رسول الله الحمد لله الذى هدانا لهذا و ما كنا لنهتد لولا أن هدانا الله.**

**الله سبحانه و تعالى لا يعبد بالجهل و سنن الله الكونية ثابتة لا تتغير بتغير الأشخاص أو الأزمان ,فالإسلام لا يحابى المسلم الجاهل على غيره المتعلم, فتعلم العلم فريضة على الجميع من المهد إلى اللحد.**

**بالعلم تنهض الأمم.**

**هذا العمل خالصا لوجه الله و صدقة جارية على أرواح :-**

**جدتى أستاذى/محمد غنيم زميلى م/عبد العزيز شاهين**

**البطل /ممدوح السبرباوى رحمهم الله أجمعين**

**وأود أن أشكر كل من م/ وليد محمد**

**م/ أندرو الفريد**

**م/وائل نسيم**

**لما قدموه من يد العون بشكل مباشر أو غير مباشرلإخراج هذا العمل سائلين المولى عز و جل التوفيق و السداد.**

**كل ما فى الكتاب من صحة معلومات فبفضل الله و نعمته , وأما إن كان هناك تعارض أو خطأ أو سهو أو نسيان فمن نفسى و الشيطان.**

**لا تنسونى من صالح دعائكم**

**الله ولى التوفيق**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# مقدمة

# Introduction

**الغرض من شبكة مكافحة الحريق؟**

**حماية الارواح و الممتلكات**
**تجبر الدولة ملاك المنشأت و الشركات و المصانع بالقيام بعمل نظام مكافحة حريق بالمبنى و ذلك للحصول على ترخيص لأقامة المبنى**
**يتم إعتماد الرسومات التنفيذية للأعمال من إدارة الحماية المدنية .**

**كود NFPA**

**National Fire Protection Association**

**المنظمة الدولية للحماية من الحريق**

**الفرق بين Fire Protection و Fire Fighting**

**يتضمن Fire Protection**

**Fire Fighting System: مكافحة الحريق و هو تخصص مهندس ميكانيكا**
**Fire Alarm System: تخصص مهندس كهرباء**
**Fire Safety: تخصص مهندس عمارة**

**يقوم بعمل تصميم ممرات و أبواب الهروب و السلالم و الحريق و مراعاة الحوائط التى تمنع انتقال الدخان و الحريق و تسمى Fire Rated Wall طبقا للكود**

**Smoke Management: هى عبارة عن أنظمة للتحكم فى الدخان أثناء حدوث الحريق , من مهام مهندس ميكانيكا ,بتسبب الدخان فى اختناق الأشخاص مما قد يسبب الإغماء و الوفاة.**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

طرق التحكم فى الدخان

**Pressurization ( Positive Pressure)**

يتم تركيب Smoke Fan على سلالم الهروب بكل دور حيث تعمل عند حدوث حريق لكى تولد ضغط موجب على سلالم الهروب لتمنع تواجد الدخان من منطقة الحريق بمنطقة الهروب

يجب أن لا يزيد ضغط المروحة عند حد معين حيث أن أثناء الحريق يمكن للشخص العادى التغلب على قوة دفع الباب عند الهروب.

**Evacuation (Negative Pressure)**

فى كل مبنى يركب Smoke Fan تعمل اثناء الحريق لسحب الدخان المتولد من الحريق حيث تعمل فقط عند حدوث حريق لتسحب الدخان و تطرده خارج المبنى.

# الأكواد Codes

**NFPA Codes And Standards**

الكود الأمريكى

**NFPA 1: Uniform Fire Code.**

مقدمة عن الكود ( كل الأنظمة)

**NFPA 10: Portable Fire Extinguishers.**

أجهزة الإطفاء اليدوية (الطفايات)

**NFPA 11: Low, Medium and High expansion Foam.**

أنظمة الإطفاء بالفوم

**NFPA 12: Carbon Dioxide Extinguishing Systems.**

أنظمة الإطفاء بغاز CO2

**NFPA 13: Installation of Sprinklers Systems.**

أنظمة الإطفاء بالرشاشات المائية

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**NFPA 14: Installation of Standpipe and Hose Systems.**

**أنظمة الإطفاء بصناديق الحريق.**

**NFPA 20: Installation of Stationary Pumps.**

**تركيب مضخات الحريق.**

**NFPA 22: Water Tanks for Private Fire Protection.**

**خزانات الحريق.**

**NFPA 25: Inspection, Testing and Maintenance.**

**الفحص و الإختبار و الصيانة.**

**NFPA 92A: Smoke Control Systems.**

**أنظمة التحكم فى الدخان.**

**NFPA 99: Health Care Facilities.**

**أنظمة الإطفاء فى المستشفيات.**

**NFPA 101: Life Safety Code.**

**سلالم الهروب و ممرات وأبواب الهروب.**

**NFPA 750: Water Mist Systems.**

**يتحدث عن Water Mist أو ال FOG SYS.**

**NFPA 2001: Clean Agent Fire Systems.**

**أنظمة إطفاء الحريق بغاز FM 200.**

**NFPA 5000: Building Construction and Safety Code.**

**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

تحديد النظام المناسب للمبنى NFPA 101و كود NFPA 1 يمكن من خلاله و

British Codeالكود الإنجليزى للتصميم

- Fire Offices Committee (FOS).
- British Standard (BS).

Local Codes الأكواد المحلية

على حسب البلد (الكود المصرى-الكود السعودى – الإماراتى....)

1. American National Standard Institute (ANSI)
2. American Society of Mechanical Engineer (ASME)
3. American Society of Testing and Materials (ASTM)
4. Underwriters Laboratories Inc. (UL)
5. Factory Mutual (FM)
6. International Fire Code (IFC)
7. The Loss Prevention Certification Board (LPCB)

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# تعريف الحريق

**What Is the Fire**

هى عملية أكسدة **oxidation** و تفاعل المادة القابلة للإشتعال **Combustible** مع الأكسجين **Oxygen** مع وجود مصدر حرارة **Source of Heat**

المواد القابلة للإشتعال : الخشب – القماش – الورق – البلاستيك – المواد البترولية – الكرتون – المخلفات الزراعية الجافة – إطارات السيارات

مصدر الحرارة قد يكون تفاعل كيميائى – ماس كهربى – أعمال قطع و لحام - إحتكاك – إرتفاع درجة الحرارة إلى درجة الإشتعال

كى يحدث حريق يجب أن :

1 تتوافر المادة القابلة للإشتعال

2-توافر الأكسجين

3-توفر درجة الحرارة اللازمة لإشتعال المادة القابلة للإشتعال

مثال : ورق + مصدر حرارة (نار – عود كبريت مشتعل ) + أكسجين = حريق

من تعريف الحريق ظهر ما يسمى مثلث الحريق

ال **Fire Triangle** يتكون من

المادة القابلة للإشتعال

الأكسجين

الحرارة




حديثا تم إضافة عنصر آخر ليكون مربع الحريق

التفاعل المتسلسل للحريق **Chemical Chain Reaction**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# هدف مكافحة الحريق

هو منع حدوث الحريق و ذلك عن طريق منع أو كسر أحد أضلاع مثلث الحريق
فى حالة كسر ضلع من المثلث يتوقف الحريق
كى نكسر أحد أضلاع المثلث نقوم بالتبريد عن طريق الماء حيث أن الماء رخيص و معدل تبريدها عالى و متوافره و يمكن ضغطها وذلك لمنع المادة من الوصول إلى الإشتعال الذاتى .
يتم الضغط بمضخات مياه و الحصول على السريان المراد كما سنتعرف أنفا :

الماء غير صالح لكل الأحوال حيث له درجة تجمد و غليان .
الماء لا يمكن إستخدامه فى بعض الاماكن ك التى بها نقود أو وثائق مهمة .
لا ينصح بإستخدام الماء لإطفاء المواد البترولية و لا يتم إستخدامها أيضا فى الأماكن التى بها أجهزة دقيقة أو غرف العمليات و مع حرائق الكهرباء .

يتم التعامل مع الحرائق من هذا النوع عن طرق كسر الأكسجين $O_2$.
الأكسجين موجود بالهواء نسبته تقريبا 21 %
أثبتت الدراسات العلمية أنه يحدث إطفاء للحريق عند نسبة أكسجين أقل من 16 %
لذا لكسر ضلع الأكسجين و إطفاء الحريق يتم تقليل نسبة الأكسجين إلى أقل من 16 % من حجم المكان و ذلك عن طريق إستخدام غاز خامل آخر

# غازات الإطفاء

$CO_2$ – FM 200 – Novak – Aerosol – Argon

غازات الإطفاء لها مميزات يجب أن تتميز بها
1-ألا تستعد على الإشتعال ( غاز خامل ) Inert Gases
2- كثافتها أعلى من كثافة الهواء

غازات تستخدم فى الأماكن التى لا يصلح الماء فى إطفائها كحرائق الكهرباء و الأماكن التى بها وثائق مهمة (الأماكن المفتوحة لا يمكن إستخدام غازات الإطفاء حيث لا يمكن تقليل الأكسجين فى الأماكن المفتوحة )

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

مثال على ذلك
خزانات البترول الموجودة فى مكان مفتوح نستخدم الفوم **Foam** بدلا من غازات الإطفاء
ال **Foam** مادة كيميائية تضاف بنسبة من 3 % إلى 6 % إلى ماء بنسبة 97 % إلى 94 % لعمل خليط كثافته أقل من الماء و الزيت و أعلى من الهواء

الفوم يقوم بعمل طبقة على الزيت ليعمل كعازل لمنع وصول الأكسجين لمنع إستمرار الحريق و يعمل أيضا على تبريد السائل ليقوم بكسر ضلعى الحرارة و الأكسجين

نقوم بعمل تجويع للمادة ( Starving) المحترقة لكسر ضلع المادة أى تقليل نسبة تواجد المادة فى المكان (غلق المحابس لمنع وصول الحريق للخط التغذية )

أنظمة مكافحة الحريق

**Fire Fighting Systems**
**Water System**
**Gases System**
**Foam System**
**Powder System**

# Water Systems

**Manual Sys** **Automatic sys**
**FHC FH**

**Automatic System**

**Wet sys –Dry Sys –Deluge Sys-Preaction Sys -Antifreeze Sys**

المكونات الأساسية لنظام الماء

**1-Fire Water Tanks**
**2-Fire pumps**
**3-Control Valve**
**4-Discharge Devices (Sprinkler ,FHC …..)**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Sprinkler Systems

**نظام الإطفاء التلقائى بالرشاشات**
**الكود الذى يتحدث عن هذا النظام NFPA 13**
**أنواع أنظمة الإطفاء التلقائية بالماء**

**Fire Sprinkler System Types**
**1-wet Pipe System**
**2-Dry Pipe System**
**3-Deluge System**
**4-Preacion System**
**5-Anti-Freeze System**
**6-Circulating Closed loop System**

**كل هذه الأنظمة ذكرت بالكود NFPA 13 و لها نفس مكونات التى تم ذكرها ماعدا طريقة و شكل عمل صمام التحكم Control Valve**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

## (تصنيف الإشغالات): Classification of Occupancies

لتحديد درجة الخطورة في تصميم نظام المرشات الأوتوماتيكية يجب معرفة تصنيف المبنى ونوع المواد التي يحتويها، وذلك في بداية التصميم لمعرفة إعتبارات ومحددات التصميم الخاصة بهذا المشروع والجداول التي سنستخدمها، وتصنف الإشغالات والمباني التي تتضمنها كما يلي:

- ( الإشغالات ذات الخطورة المنخفضة ) : Light Hazard

وهي الإشغالات التي تحتوي على كمية قليلة من المواد وتكون المواد التي تحتوي عليها ذات قابلية منخفضة للإحتراق ويتوقع أن ينتج عن إحتراقها معدلات منخفضة من الحرارة.

(الأماكن الدينية والنوادي وملحقات السطوح والمباني التعليمية والمستشفيات والمباني النقابية
والمجمعات المكتبية والمكتبات باستثناء القاعات الواسعة التي تحتوي على كميات كبيرة من الكتب والمتاحف وأماكن التمريض والنقاهة والمكاتب والمباني السكنية وأماكن الجلوس في المطاعم والعلّيات غير المستخدمة والمسارح باستثناء المنصات).

- (الإشغالات ذات الخطورة العادية ): Ordinary Hazard

- (المجموعة الأولى ) : Group 1

- وهي الإشغالات التي تكون ذات قابلية منخفضة للإحتراق والتي من المتوقع أن ينتج عن إحتراقها معدلات متوسطة من الحرارة، وتتراوح كمية المواد التي تحتوي عليها هذه الإشغالات بين متوسطة وعالية.

(مواقف السيارات ومعارضها، المخابز، مصانع المرطبات، مصانع التعليب، مصانع الألبان، مصانع الإلكترونيات، مصانع الزجاج، المصابغ، مناطق خدمات المطاعم).

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

- **Group 2 : ( المجموعة الثانية)**

- **وهي الإشغالات التي تكون ذات قابلية متوسطة أو عالية للإحتراق والتي من المتوقع أن ينتج عن إحتراقها معدلات عالية من الحرارة، وتتراوح كمية المواد التي تحتوي عليها هذه الإشغالات بين متوسطة وعالية.**

**(صوامع الحبوب، مصانع المواد الكيميائية عادية الخطورة، مصانع الحلويات، معامل التقطير،أماكن التنظيف باستخدام المنظفات الجافة، مصانع المواد الغذائية، إسطبلات الخيول، مصانع الجلود، المكتبات التي تحتوي على كميات كبيرة من الكتب، الورش، أشغال المعادن، الإشغالات التجارية، مصانع الورق وعجينة الورق، وحجات تصنيع الورق، أرصفة الموانئ، مكاتب البريد، دور الطباعة والنشر، أماكن تصليح الآليات، منصات المسارح، تصنيع النسيج، تصنيع الإطارات، تصنيع منتجات التبغ، تشكيل الخشب وتجميع منتجات الأخشاب).**

- **Extra Hazard : ( الإشغالات ذات الخطورة العالية)**

- **Group 1 : ( المجموعة الأولى)**

- **وهي الإشغالات التي تكون ذات قابلية منخفضة للإحتراق والتي من المتوقع أن ينتج عن إحتراقها معدلات متوسطة من الحرارة، وتتراوح كمية المواد التي تحتوي عليها هذه الإشغالات بين متوسطة وعالية.**

**(هناجر الطائرات، أماكن استخدام المواقع الهيدروليكية القابلة للإشتعال، أماكن سباكة القوالب، أماكن بثق المعادن، مصانع طي الألواح الخشبية وتشكيلها، أماكن الطباعة التي تستخدم أحباراً ذات درجة وميض أقل من 37.8 درجة سيلسيوس، أماكن إصلاح وتشكيل وتجفيف وصناعة ومعالجة وتصليد المطاط، أماكن قطف وفتح ومزج وتشويل وغزل النسيج وتجميع القطن والقطن الصناعي والصوف الخشن أو الخيش، التنجيد بوجود الإسفنج).**

**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

- **Group 2 : ( المجموعة الثانية)**

**وهي الإشغالات التي تكون ذات قابلية متوسطة أو عالية للإحتراق والتي من المتوقع أن ينتج عن إحتراقها معدلات عالية من الحرارة، وتتراوح كمية المواد التي تحتوي عليها هذه الإشغالات بين متوسطة وعالية.**

**(أماكن التشبيع بالإسفلت، أماكن رذاذ السوائل القابلة للإلتهاب، أماكن الطلاء بالإنسياب، المنازل المصنعة أو تجميع المباني المعيارية ذات محتويات داخلية قابلة للإحتراق، أماكن العمليات المفتوحة للتسقية بالزيت، مصانع البلاستيك، أماكن التنظيف باستخدام المذيبات، أماكن التغطيس بالدهان والورنيش).**

**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

# Sprinklers

# الرشاشات

**وظيفة الرشاش**

**عند حدوث الحريق يفتح الرشاش و تخرج المياه منه و تغطى مساحة محددة و يرجع ذلك إلى خطورة المكان لغرض الإطفاء**

**Function ========Area Coverage**

**سنعرف المساحة التى يقوم بتغطيتها**

**المكونات Components**

**العاكس Deflector**

**هو جزء ثابت بالرشاش وظيفته توزيع المياه على شكل شمسية أو مخروط كى يقوم بتغطية المساحة**

**Threaded end & Frame**

**النهاية المقلوظة للرشاش و جسم الرشاش**

**النهاية المقلوظة للرشاش هو الجزء الذى من خلاله يتم توصيل الرشاش بالماسورة من خلال Elbow إذا كان الرشاش فى نهاية ال Branch أو من خلال Tee إذا كان الرشاش فى منتصف ال Branch و هو الجزء أيضا الذى يحدد قطر الرشاش**

**طبة Cap or Plug**

**هو الجزء الذى يسد مسار المياه من الرشاش و يسقط عند إنفجار الجزء الحساس للرشاش لتخرج المياه**

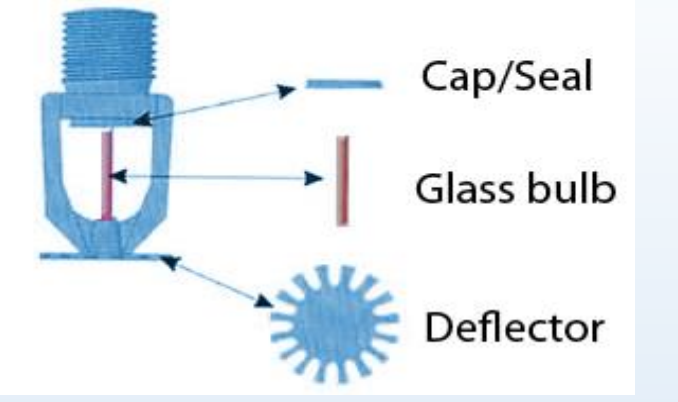


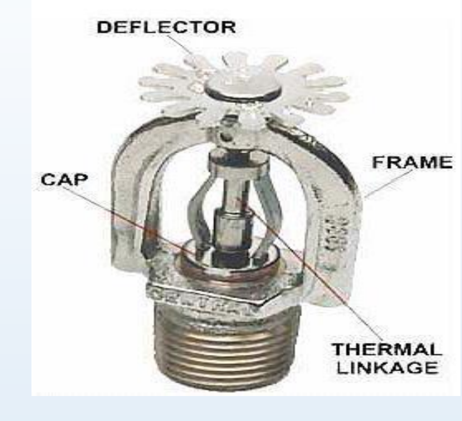
**العنصر الحساس Sensing Element**

**هذا الجزء من الرشاش الذى يشعر بالحرارة عند حدوث حريق**



**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**




# Sensing Element

## Fusible Link (Thermal Linkage) Glass Bulb

## Theory of operation

**كيفية عمل الرشاش**

**Fusible Link Type**

**هذا النوع من الرشاشات يكون الجزء الحساس بع عبارة عن وصله معدنية تنصهر عند درجة حرارة معينة**

**عند حدوث حريق ترتفع درجة حرارة المكان إلى أن تصل لدرجة حرارة إنصهار الوصلة المعدنية فتنصهر و تخرج المياه**

**هذا النوع غير شائع الإستخدام و الشكل غير ديكورى**

**يتم إستخدامه فى المخازن و الهناجر و الاماكن التى لا تهتم بالشكل الديكورى و التى ليس بها سقف مستعار**

**Glass Bulb Type**

**هذا النوع من الرشاشات يكون الجزء الحساس به عبارة عن أنبوب صغير به سائل معين بلون محدد لدرجة الحرارة**

**عند حدوث حريق ترتفع درجة الحرارة للمكان إلى أن تصل إلى temperature Rating للرشاش (درجة الحرارة التى عندها يبدأ الرشاش فى الفتح ) يتمدد السائل داخل الأنبوب و يضغط عليه حتى ينفجر لتخرج منه المياه**

**السائل الذى بداخل الأنبوب غير معلوم و ليس بزئبق و المصنع لا يذكر نوع السائل**

**هذا النوع الأشهر إستخداما و شيوعا شكله ديكورى و أرخص فى الثمن**

**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

# Sprinkler Characteristics
# خواص الرشاشات

الحساسية الحرارية Thermal Sensitivity
هى سرعة إستجابة الرشاش فى الفتح أو بمعنى أخر هو الزمن الذى يستغرقة الرشاش فى الفتح عند وصول درجة حرارة المكان إلى ال Temperature rating للرشاش

يقسم الرشاشات من حيث ال thermal sensitivity إلى
1-Standard Response sprinkler
2-Fast Response Sprinkler (quick Response )
مقياس سرعة إستجابة الرشاش للفتح يسمى RTI أو Response Time Index
Fast RTI = 50 ms
Standard RTI >= 80 ms
يتم إختيار الرشاش Standard or Fast على حسب المكان المراد حمايته
لو أن المكان به مواد قابلة للإشتعال كثيرة أو إرتفاع المكان عالى أو الالمواد قابله للإشتعال بشكل أسرع يتم إستخدام Fast
الرشاش ال Fast له إستجابة أسرع أى وقت أقل للإنفجار تقريبا نصف الوقت لكن الرشاش ال Fast أغلى ثمنا
سمك ال Glass Bulb يكون 5 مم فى حالة ال Standard أما فى حالة Fastيكون 3 مم

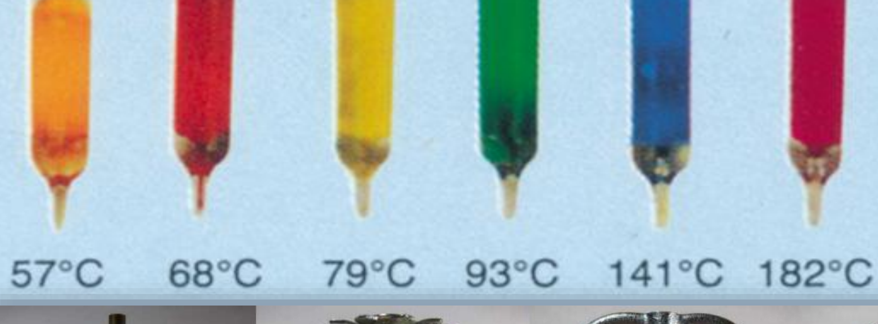
الرشاش ال Standard الشائع الإستخدام
أما الرشاش ال Fastيكون فى مخازن الأدوية أو المواد البترولية أو مخازن البويات و الدهانات و الزيوت النباتية و العضوية
2-Temperture Rating
يقصد بها درجة الحرارة التى يبدأ عندها الرشاش بالفتح
و يتوقف ذلك على حسب التطبيق المراد حمايته ليتم إختيار ال Temperature Rating على سبيل المثال الرشاشات التى تستخدم فى المطابخ غير التى تستخدم فى الغرف الغلايات أو المكيفه

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

جدول الكود NFPA 13   يتم تصنيف الرشاشات أقصى درجة حرارة السقف بالمكان
Max Ceiling Temperature يتم إختيار الرشاش

| Max Ceiling Temp | Sprinkler temp rating | Temp Classification | Glass Bulb Colors |
|---|---|---|---|
| 38 C | 57 – 77 C | Ordinary | Red |
| 66 C | 79 – 107 C | Inter mediate | yellow |

بمصر درجة الحرارة بمعظم الأماكن لا تزيد عن 38 لذا نختار رشاش ال Temp rating
له من 57 – 77 و بالنسبة للمصنعين الشائع هو 68 درجة س
كل رشاش له لون بالنسبة للأنبوب الزجاجى Color Code for Glass Bulb
لذلك الرشاش اللى بيفتح عند 68 د س لونه أحمر و الرشاش ذو الحرارة 79 لونه أصفر
و كل المصنين ملتزمين بذلك.







م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

## 3-Orifice Size (K Factor )

و هو المعامل الذى يعبر عن مقياس فتحة الرشاش و التى تخرج منها المياه
أى يعبر عن كمية المياه التى تخرج من الرشاش عند حدوث الحريق

$$Q = K * P^{.5}$$

Q معدل التدفق المياه من الرشاش
P قيمة الضغط عند الرشاش
K يدعى بال Discharge Coefficient
الكود NFPA 13 يوضح ال K Factor و علاقته بال Orifice Size

| Orifice Size | K Factor |
|---|---|
| ½ inch | 5.6 |
| ¾ inch | 8 |
| 1 inch | 19 - 28 |

بمعظم الاماكن ال Orifice Size للرشاش ½ بوصة ليكون ال K Factor = 5.6
الأماكن ذات الأسقف المرتفعة كالمخازن و الهناجر ال Orifice Size = ¾ or 1 inch
ليكون ال K Factor من 8 أو 19 إلى 28

| Height | Ceiling Up to 9 m | Ceiling Up to 9 – 18 | Ceiling Above 18 m |
|---|---|---|---|
| K Factor | 5.6 | 8 | 25.2 |

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Sprinkler Distribution
# توزيع الرشاشات

توجد جداول بالكود NFPA 13 توضح المساحة التى يغطيها الرشاش الواحد و أقصى مسافة ما بين الرشاش و الآخر على حسب درجة خطورة المكان.
يمكن من خلال معرفة المساحة التى يغطيها الرشاش الواحد يتم معرفة عدد الرشاشات المطلوبة للمكان المراد حمايته.

**No Of Sprinkler = (Building area ) / (Area of Sprinkler )**

عدد الرشاشات = المساحة الكلية للمكان الماراد حمايته / المساحة التى يغطيها الرشاش
كلما زادت درجة خطورة المكان تقل المساحة التى يغطيها الرشاش و تقل المسافة ما بين الرشاش و الآخر و يزيد عدد الرشاشات المطلوبة و معدل تدفق المياه المطلوب للإطفاء.

| Hazard | Max Area Per sprinkler | Max Distance Between Sprinkler | Min Distance Between Sprinkler |
|---|---|---|---|
| Light | 225 FT2 – 20 M2 | 15 FT - 4.7 M | 6 FT – 1.8 M |
| Ordinary | 130 Ft 2 – 12 M2 | 15 Ft – 3.6 M | 6 Ft – 1.8 M |
| Extra | 100 Ft 2 – 9 M2 | 12 Ft – 3.6 m | 6 Ft – 1.8 m |

كما بالكود أقل مسافة ما بين الرشاش و الآخر هى 1.8 م حتى لا يبرد أحدهما الآخر ويمنع تشغيلة والمسافة ما بين الرشاش والمصابيح الكهربية لا تقل عن 30 سم.
الكود حدد اقصى مسافة ما بين الرشاش و الآخر على حسب درجة الخطورة بما يضمن حدوث تداخل للمياه over lap للمياه.
أقل مسافة ما بين الرشاش و الحائط هى 4 بوصة (10 سم ) حتى يسهل عملية الفك و التركيب للرشاش.

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

أقصى مسافة ما بين الرشاش و الحائط هى 1/2 المسافة ما بين الرشاش و الآخر (المصمم عليها ) , إلا فى حالة الحوائط الغير منتظمة حيث يسمح الكود بمسافة ¾ المسافة القصوى ما بين الرشاش و الآخر و بصفة عامة لا تزيد المسافة ما بين الرشاش و الحائط عن 2.7 م

**Protection Area for sprinkler (As)**

**As = S* l**

**Where s : Distance between two sprinkler**

**l : distance between two branches**

المساحة التى يغطيها الرشاش الواحد هى عبارة عن حاصل ضرب المسافة ما بين هذا الرشاش و الآخر فى المسافة ما بين البرنشات و بذلك يمكن معرفة المسافة ما بين ال Branches

عند توزيع الرشاشات يتم مراعاة ما جاء بالجدول السابق :

المساحة التى يغطيها الرشاش الواحد – أقصى مسافة ما بين الرشاش و الآخر – أدنى مسافة ما بين الرشاشات (1.8 م )-أقصى مسافة ما بين الرشاش و الحائط و أدنى مسافة ما بين الرشاش و الحائط (4 بوصة ) و كذلك المسافة ما بين ال Branches كما بالجدول.

| Hazard | Spacing between two Sprinkler | Spacing between 2 branches |
|---|---|---|
| Light | 15 Ft – 4.6 m | 15 Ft – 4.6 m |
| Ordinary | 10 Ft – 3 m | 13 Ft – 4 m |
| Extra | 10 Ft – 3 m | 10 Ft – 3 m |

**3.4.6* Gridded Sprinkler System.** A sprinkler system in which parallel cross mains are connected by multiple branch lines, causing an operating sprinkler to receive water from both ends of its branch line while other branch lines help transfer water between cross mains.

**3.4.7* Looped Sprinkler System.** A sprinkler system in which multiple cross mains are tied together so as to provide more than one path for water to flow to an operating sprinkler and branch lines are not tied together.

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Installation Orientation



يقصد بها طريقة تركيب الرشاش بالماسورة
يوجد ثلاث أنواع

Pendent Type
Upright Type
Side Wall Type

## 1)Pendent Type Sprinkler

بهذا النوع يكون سريان الماء لأسفل و يتم تركيب ال Deflector أسفل الماسورة
هذا النوع يمكن إستخدامه فى أى مكان و ينتشر إستخدامه فى الأماكن التى بها سقف مستعار
هذا النوع هو الاكثر أستخداما و شكله ديكورى و يكون Chrome Plated

## 2) Upright type Sprinkler

فى هذا النوع يكون سريان الماء إلى أعلى ليصطدم بالعاكس ثم لأسفل
يستخدم بكثرة فى جراج السيارات أو المخازن التى بها معوقات أو البدروم و الهناجر و الأماكن التى لا يوجد بها سقف مستعار
شكله غير ديكورى و يستخدم فى الأماكن غير ديكورية لا يوجد بها سقف مستعار كما أنه محمى من الإنكسار
شكله ال Deflector فى النوعين مختلف لذا لا يجوز تركيب أحدهما مكان الآخر

## 3-Side Wall Type Sprinkler

الرشاش الجانبى
يتم تركيبه فى الأماكن التى يصعب تركيبه فيها الأنواع السابقة
يتم تركيبه جانبى الحائط و ملاصق فيها و يكون إتجاه السريان منه أفقيا ثم إلى الأسفل ليغطى المساحة المراد تغطيتها
أغلب إستخدامه فى الفنادق بالغرف



Upright



Pendent



م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com







Conventional

Upright





Pendent



Horizontal Sidewall



Vertical Sidewall



Recessed Pendent



Recessed Pendent



Concealed Horizontal Sidewall



Concealed Pendent



**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

**Open Sprinkler**

هذا النوع من الرشاشات بدون **Sensing Element** الجزء الحساس و يستخدم **Deluge System**

**Spray Nozzle**

هذا النوع من الرشاشات تخرج منه المياه بزاوية معينة و يستخدم مع أنظمة التبريد **Spray System**

**Institutional Sprinkler**

هذا النوع خاص من الرشاشات يستخدم فى السجون أو فى مستشفيات الأمراض النفسية و العقلية حتى لا يصلح إستخدامه كآله حادة

**In Rack Sprinkler**

هذا النوع من الرشاشات يستخدم فى المخازن و يوضع أعلى الأرفف الخاصة بالتخزين و يزود بغطاء لحمايته من سقوط المياه من أعلى كى لا تعمل ععلى تبريده كما يزود بحامى لحمايته من الكسر **Guard**

**Control Mode Specific Application (CMSA)**

هذا النوع من الرشاشات يستخدم فى المخازن و فى الأماكن ذات الخطورة العالية **Extra Hazard** و التى تحتاج كميات كبيرة من المياه فى وقت قصير ,حيث هذا النوع تخرج منه المياه فى صورة قطرات كبيرة **Big Drops**

**Early Suppression Fast Response Sprinkler (ESFR)**

هذا النوع من الرشاشات له إستجابه سريعة فى الفتح و تخرج منه المياه بكميات كبيرة و تستخدم فى المخازن و غيرها ليكون له **RTI = 50 MS**




IN-RACK SPRINKLER GUARD


م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

يجب أن يكون الرشاش معتمد UL , FM
حالة أن الرشاش غير معتمد فهذا خطا حيث يجب أن يكون الرشاش معتمد كى يتم الموافقة عليه من الدفاع المدنى

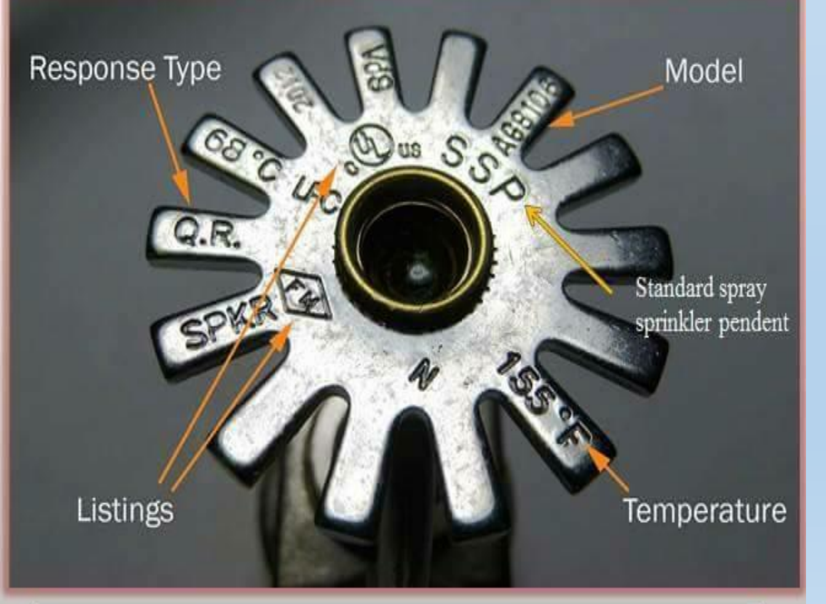
**Stock Of Spare Sprinkler**

يجب أن يتوافر كمية من الرشاشات بالموقع إحتياطى فعندما يفتح الرشاش بسبب حدوث حريق أو عدم حدوث حريق
فى حالة تغيير الرشاش يجب أن تتوافر العدد والأدوات اللازمة
الكود حدد الكمية الإحتياطية دى الآتى :

| No Of Sprinkler in System | No Of Spare Sprinkler |
|---|---|
| <300 | 6 |
| >=300 --- < 1000 | 12 |
| >1000 | 24 |

عند إستلام الرشاشات قبل التركيب :

1- التأكد من Color Code For Glass Bulb و الذى يمثل Thermal Element
2-سماكة ال Glass Bulb يحدد نوعية الرشاش من حيق أنه Fast Or Standard
3-ال Orifice Size ½ أم ¾ بوصة
4-القطر الأسمى
5-وضعية ال Deflector هى التى تحدد نوعيى الرشاش سواء كان Pendent or Upright or Side Wall




المعلومات التى على الرشاش:

1-Temperature Rating
2-أختصار للشركة المصنعة (الموديل)
3- K Factor
4- Listing And Approval
5- Pressure Rating
6-نوع الرشاش
SSU –SSP – VSW - HSW
7-نوع الإستجابة QR-SR
8-سنة الصنع

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Sprinkler System Network

1-Tree System
2-Looped System
3-Grided System

## Tree System

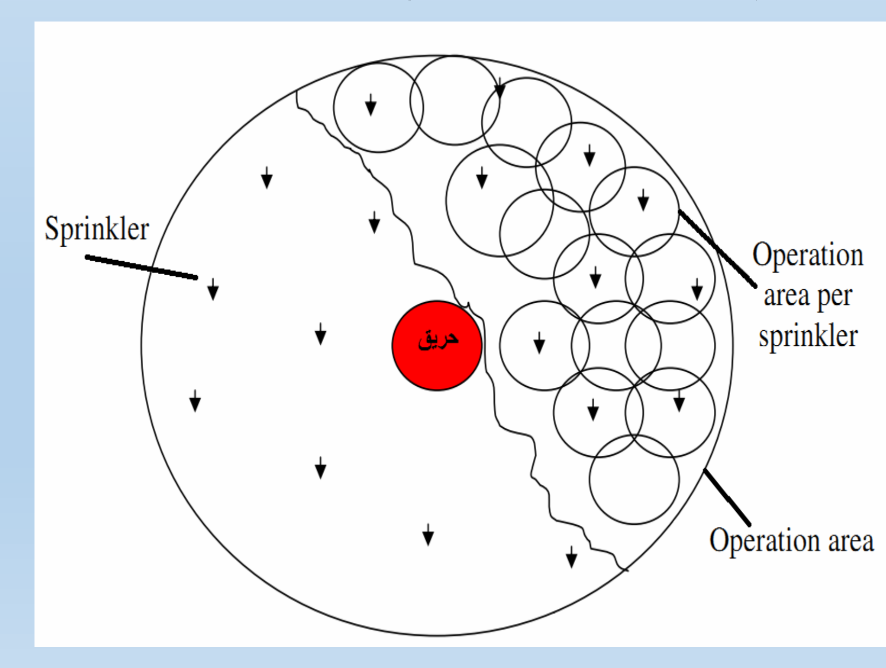
هناك أتجاة واحد لحركة المياه بإتجاه الرشاشات
نظام بسيط و سهل التوزيع
هى الأكثر الإنتشار و إستخدام و هى الأسهل و لكن عدد الرشاشات لا يزيد عن 8 على الفرع الواحد ( Branch)

## Looped System

يحتوى على خطين رئيسيين متصلين مع بعضها لتشكيل الحلقة
أقطار المواسير أقل
يستخدم الكثير من الأكواع و الوصلات مع أقطار أقل لذلك هذا النظام إقتصادى بالمقارنة مع ال Tree System

## Gridded System

لا يستخدم مع Dry System و ال Preaction System
المياه تأتى إلى الرشاش من إتجاهين 2 Cross Main
يستخدم مع الأنظمة التى تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**Obstructed Ceiling**

**هى الأسقف التى بها معوقات للتدفق المائى من الرشاشات مثل الكمر الخرسانى**

**Un Obstructed Ceiling**

**هى الأسقف الى بها المسافة ما بين الكمرات أكبر من 2.3 م أو الأسقف ذات الكمر المفتوح (الهناجر)**

# Protection of Concealed Spaces

# حماية الفراغات فوق السقف المستعار

**إذا كان السقف المستعار للمكان يحتوى على مواد قابلة للإشتعال Combustible Material فيجب حمايته برشاشات المياه التلقائية**

**إذا كان الفراغ فوق السقف المستعار محمى بنظام آخر ($CO_2$) مثلا لا نحتاج إلى رشاشات**

**طبقا لمتطلبات الكود NFPA 13 نحتاج إلى رشاشات من النوع Upright Sprinkler**

**إذا كان السقف الرئيسى للمكان يتكون أو يحتوى على مواد قابلة للإشتعال (الخشب)**
**إذا كان الفراغ فوق السقف يستخدم للتخزين**
**إذا كان الفراغ فوق السقف يستخدم للصيانة (مصانع الادوية)**
**طبقا للكود المصرى فإنه يلزم تركيب كواشف دخان فوق السقف المستعار إذا كان الإرتفاع زاد عن 80 سم**
**طبقا للكود البريطانى لو أن الإرتفاع زاد عن ال 80 سم يتم تركيب رشاشات Upright**
**الكود القطرى يلزم تركيب رشاشات فوق السقف حالة وجود مواد قابلة للإشتعال**
***المسافة ما بين الرشاش ال Upright و السقف**
**طبقا للكود NFPA 13 المسافة الرأسية ميب ال Deflector للرشاش ال Upright لا تقل عن بوصة و لا تزيد عن 12 بوصة من السقف**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

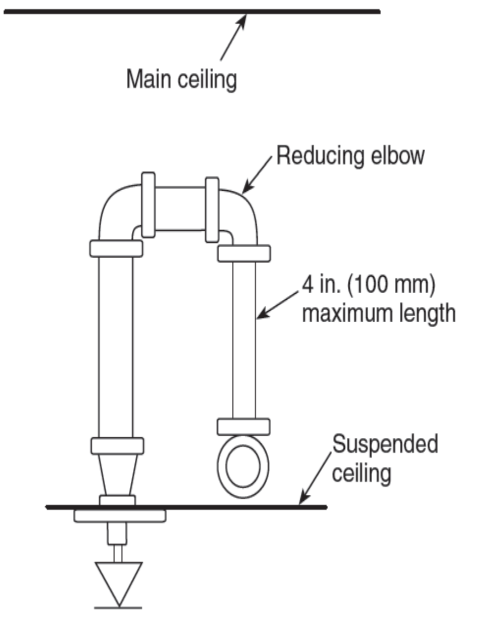



*FIGURE 8.15.20.4.2 Nipple and Reducing Elbow Supplying Sprinkler Below Ceiling.*

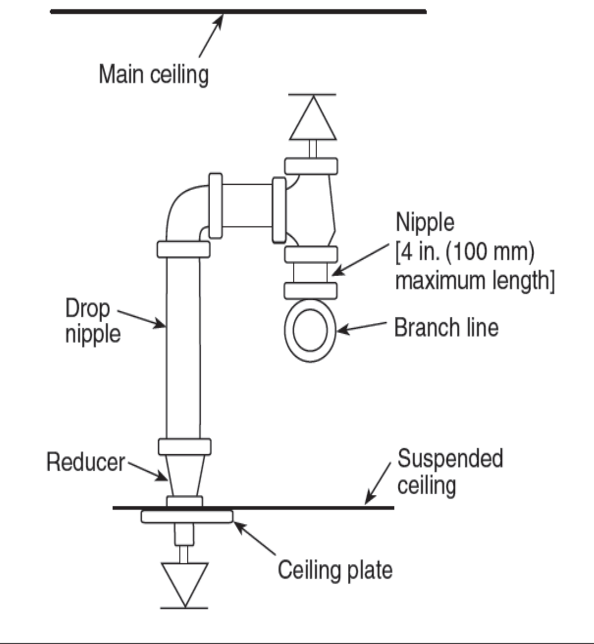
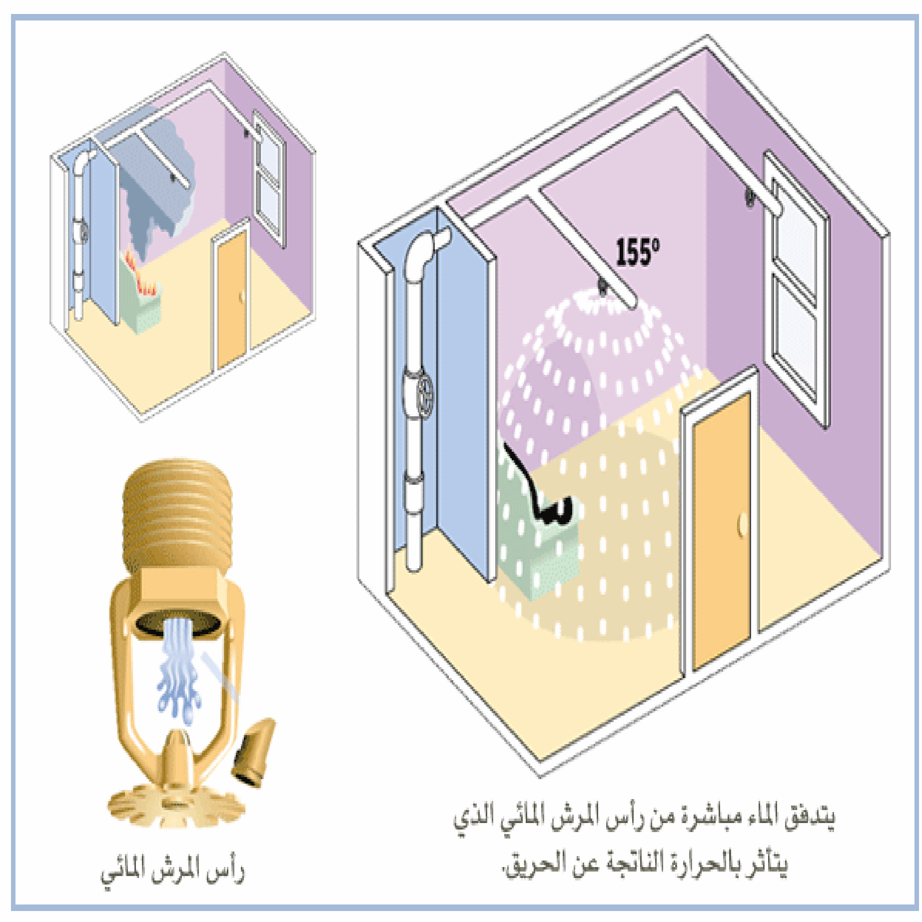



*FIGURE 8.15.20.4.3 Sprinklers in Concealed Space and Below Ceiling.*



**Riser Nipple**



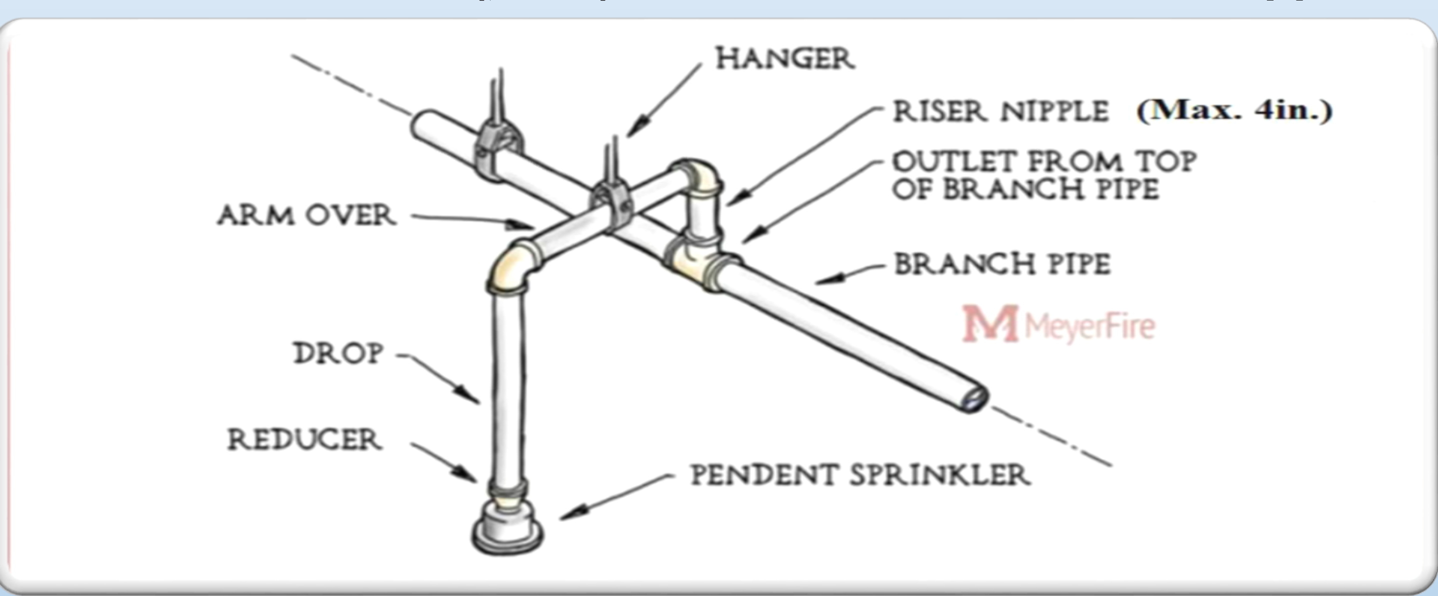

نظام المرشات المائية الإطفائية الذاتية

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

طبقا للكود NFPA 13
أقصى عدد للرشاشات يمكن تركيبها على ال Branch هى 8 رشاشات إذا تم وضع عدد 9 رشاشات يكون قطر الماسورة التى قوم بتغذية آخر رشاشين ”1.25
فى حالة أن عدد الرشاشات على ال Branch 10 فإن قطر الذى يقوم بتغذية آخر رشاشين ”2.5

**Riser Nipple : Vertical piece of pipe between the main and branch line**

ال Branch لا يكون فى نفس مستوى ال Cross Main Pipe و يتم الربط بينهم بما يسمى Riser Nipple أو (ولد أو أسبولة ) ذلك حتى نمنع تكون الرواسب و إنسداد الرشاش.
ال Riser Nipple لا يزيد إرتفاعه عن 4 بوصة (10 سم).




## Riser Nipple

تسمى المروحة Return Bend
إذا كان مصدر المياه غير نظيف (نهر أو بحيرة أو مصدر مفتوح ) مصدر به شوائب يلزم عمل Return Bend للرشاش ال Pendent للحفاظ عليه من الإنسداد و الشوائب.
لا يستخدم ال Return Bend فى الحالات :
إذا كان النظام Deluge System أو Dry System
إذا كان ال K Factor للرشاش أكبر من 11.2

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

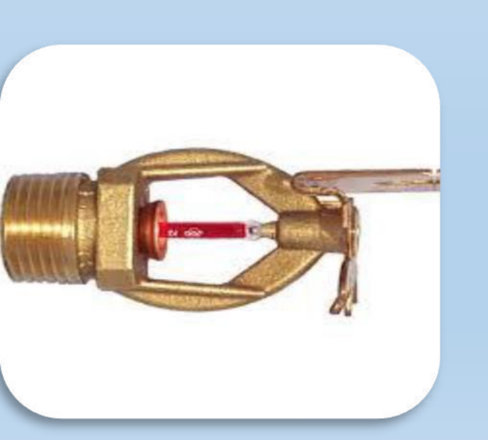
# Standard Sidewall Sprinkler Coverage

يوجد بالكود جدول NFPA 13 يوضح المسافة بين الرشاش الجانبى و الآخر و اقصى مسافة قذف للمياة من الرشاش الجانبى و ذلك على حسب درجة الخطورة

| Hazard | Max.Protection Area | Max Distance Along The Wall | Max Room Width |
|---|---|---|---|
| Light | 120 FT2<br>11.2 M2 | 14 FT 2<br>4.3 M | 12 FT<br>3.7 M |
| ordinary | 80 FT 2<br>7.4 M2 | 10 FT<br>3 M | 10 FT<br>3 M |

نلاحظ من الجدول أن الكود لم يحدد المسافة بين الرشاش الجانبى و الأخر و المساحة التى يغطيها الرشاش فى حالة ال Extra Hazard حيث فى هذة الحالة بمكن التعامل على أنه Ordinary Hazard أو يتم إتباع تعليمات مصنع الرشاش

إذا كان عرض الغرفة أكبر من 3.7 م فى حالة الخطورة الخفيفة أو أكبر من 3 فى حالة الخطورة العادية يتم إستخدام رشاشين متقابلين أو يتم إستخدام رشاش من النوع
Extended Coverage Sidewall Sprinkler



المسافة ما بين الرشاش الجانبى و السقف H
4”<H<6”
أو على حسب تعليمات المصنع للرشاش
أدنى مسافة بين الرشاش الجانبى و الآخر 1.8 م

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

الكود حدد أقصى مساحة وأقصى مسافة للرشاش الحائطى

# مواضع الرشاشات

مسافات التباعد بين الأفرع و مسافات التباعد بين الرشاشات على الأفرع

1-لا تزيد المسافة 4.6 متر /15 قدم بالنسبة الإنشغالات ذات درجات الخطورة الخفيفة و العادية

2-لا تزيد المسافة عن 3.7 متر / 12 قدم بالنسبة للإشغالات عالية الخطورة و أماكن التخزين لاعالى

# البعد عن الحوائط

1- بعد الحائط عن الرشاش الطرفى يجب ألا تزيد على نصف المسافة المسموح بها بين الأفرع

2-بعد الحائط عن فرع الرشاشات الطرفية يجب ألا تزيد على مرة و نصف المسافة المسموح بها بين الأفرع

3-تكون الرشاشات على بعد لا يقل عن 100 مم / 4 بوصة من أى حائط

Table 8.7.2.2.1 Protection Areas and Maximum Spacing (Standard Sidewall Spray Sprinkler)

| | Light Hazard | | Ordinary Hazard | |
|---|---|---|---|---|
| | Combustible Ceiling Finish | Noncombustible or Limited-Combustible Ceiling Finish | Combustible Ceiling Finish | Noncombustible or Limited-Combustible Ceiling Finish |
| Maximum distance along the wall *(S)* (ft) [m] | 14 [4.3] | 14 [4.3] | 10 [3.0] | 10 [3.0] |
| Maximum room width *(L)* (ft) [m] | 12 [3.7] | 14 [4.3] | 10 [3.0] | 10 [3.0] |
| Maximum protection area ($ft^2$) [m] | 120 [11.1] | 196 [18.2] | 80 [7.4] | 100 [9.3] |

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

يمكن توصيف الرشاش على حسب المكان على سبيل المثال :

**For Example:**

**Standard response sprinkler**
**Glass bulb type**
**pendent type sprinkler**
**Chrome Plated**
**Temperature Rating 68 c**
**½ " Orifice size k Factor = 5.6**
**Approved Organization (Ul,FM,ULC,LPC,VDC)**

رشاش الحريق لابد أن يكون معتمد من **UL ,FM**
كثيرا من الأحيان الرشاش لا يكون معتمد و هذا خطأ و إن كان معتمد لا يتم إختباره فى الموقع

## Stoke of Spare Sprinklers

يجب أن تتوفر كمية من الرشاشات بالموقع إحتياطى و ذلك فى حالة حدوث حريق يتم إستبدال الرشاشات المفتوحة (المنفجرة)

| NO of Sprinkler in System | NO of Spare Sprinkler |
|---|---|
| < 300 | 6 |
| >=300------<1000 | 12 |
| >1000 | 24 |

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Design Steps

1-Select The system type

1-تحديد نوع النظام المناسب للمشروع.

2-Classify Hazard

2-تحديد درجة خطورة المبنى.

3- Draw Sprinkler network

3-نقوم برسم شبكة الرشاشات و حساب الاقطار و الاطوال.

4-Select Area of operation

4-تحديد مساحة التصميم.

5-calculation the number of sprinkler that run un the same time No of Sprinkler = Building area / area per sprinkler

5-تحديد عدد الرشاشات فى مساحة التصميم.

6-select density from area density chart

6-تحديد كثافة التدفق من الخريطة بمعلومية درجة خطورة المكان و مساحة التصميم.

7-calculate flow rate for the first sprinkler from density
Q=density * area per sprinkler

8-Calculate the pressure of the first sprinkler
Qst. = K √Pst.

9-calculate the pressure drop in the pipe from Hazen-Williams equation

$$P = \frac{4.52Q^{1.85}}{C^{1.85}d^{4.87}}$$

10-نقوم بحساب الضغط و معدل التدفق عند كل رشاش فى مساحة التصميم حتى نصل إلى حساب الضغط و معدل التدفق عند الطلمبات و هو المطلوب

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Automatic sprinkler system design
# تصميم نظام الإطفاء التلقائى بالرشاشات

الهدف من التصميم هو الحصول على الضغط و معدل التدفق للمياه من طلمبات الحريق
Req: $P_{pump}$ , $Q_{pump}$

ضغط الطلمة هو الضغط الكافى و اللازم لتوصيل المياه إلى أبعد نقطة فى شبكة الحريق.
معدل تدفق الطلمبة Q pump هى كمية المياه الكافية و المطلوبة للإطفاء عتد حدوث الحريق

**Hazard classification of system**
**(based on occupancies)**
**تصنيف الأماكن من حيث الخطورة**

أول خطوة بالتصميم يتم تحديد خطورة المكان المراد حمايته
الكود يصنف الأماكن إلى ثلاث درجات من الخطورة.

Extra Hazard | Ordinary Hazard | Light Hazard

Ord.Hazard (Group 1-Group 2)
Extra. Hazard (Group 1 – Group 2)

خطورة المكان لا تعتمد على مساحته و لكن تعتمد على :-
1-قابلية المواد للأشتعال و كمية المواد
2-كمية الحرارة الناتجة Heat Release
3-إرتفاع المواد المخزنة
4-نوع المواد السائلة بالمكان Flammable – combustible

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Light Hazard

هى الاماكن التى بها كميات المواد قليلة و تكون معدلات الحرارة المتوقعة عند حدوث حريق بها منخفضة , و هى الأماكن التالية أو ما يماثلها :-

1-Animal Shelters
2-Churches
3-Clubs
4-Educational
5-Hospitals
6-Kennels
7-Libaries-except large rooms
8-offices
9-Nursing homes
10-Residential
11-Restaurant Seating area
12-Theaters,excluding Stages

1-ملاجئ الحيوانات
2-دور العبادة
3-النوادى
4-المبانى التعليمية
5-المستشفيات
6-مزارع الكلاب
7-المكتبات ماعدا غرف التخزين الكبيرة
8-المبانى الإدارية
9-اماكن التمريض
10-المبانى السكنية
11-أماكن الجلوس بالمطاعم
12-المسارح

# Ordinary Hazard group 1

هى الاماكن التى بها كميات المواد قليلة و تكون معدلات الحرارة المتوقعة عند حدوث حريق بها متوسطة و إرتفاع تخزين المواد فيها لا يزيد عن 2.4 م ,و هى مثل الاماكن التالية أو ما يماثلها:

1-Automatic parking and showrooms
2-Bakeries
3-Beverage manufacturing.
4-Canneries
5-Electronic plants

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

6-Dairy Products Manufacturing مصانع الألبان
7-Glass products manufacturing مصانع الزجاج
8-laundries المغاسل
9-Restaurant service area (kitchens)

# Ordinary hazard group 2

هى الأماكن التى بها كميات المواد المتوسطة و تكون معدلات الحرارة المتوقعة عند حدوث حريق بها متوسطة و إرتفاع تخزين المواد فيها لا يزيد عن 3.7 م و هى مثل الأماكن التالية أو ما يماثلها:

1-Agricultural Facilities
2-Barns and stables
3-Cereal mills
4-chemical plants
5-confectionery products
6-Distillers
7-Dry Cleaners
8-Exterior
9-Feed mills
10-leathers good manufacturing
11-Libraries
12-Machine Shops
13-Metal working
14-paper and pulp mills
15-post offices
16-Repair garages
17-Plastic fabrication
18-wood machining
19-textile manufacturing
20-Printing and publishing

A.5.3.1 Ordinary hazard (Group 1) occupancies include occupancies having uses and conditions similar to the following:

(1) Automobile parking and showrooms
(2) Bakeries
(3) Beverage manufacturing
(4) Canneries
(5) Dairy products manufacturing and processing
(6) Electronic plants
(7) Glass and glass products manufacturing
(8) Laundries
(9) Restaurant service areas
(10) Porte cocheres
(11) Mechanical rooms

A.5.3.2 Ordinary hazard (Group 2) occupancies include occupancies having uses and conditions similar to the following:

(1) Agricultural facilities
(2) Barns and stables
(3) Cereal mills
(4) Chemical plants — ordinary
(5) Confectionery products
(6) Distilleries
(7) Dry cleaners
(8) Exterior loading docks (Note that exterior loading docks only used for loading and unloading of ordinary combustibles should be classified as OH2. For the handling of flammable and combustible liquids, hazardous materials, or where utilized for storage, exterior loading docks and all interior loading docks should be protected based upon the actual occupancy and the materials handled on the dock, as if the materials were actually stored in that configuration.)
(9) Feed mills
(10) Horse stables
(11) Leather goods manufacturing

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Extra Hazard Group 1

هى الأماكن التى بها كميات المواد كبيرة و قابليتها للإحتراق سريعة و عند إحتراق المواد تكون كمية الحرارة الناتجة عالية جدا و مصحوبة بغبار و هى مثل الاماكن التالية أو ما يماثلها:

1-Aircraft hangers
2-combustible hydraulic fluid area
3-Die casing
4-Metal extruding
5-plywood manufacturing
6-printing (using inks with flash point <100 F)
7-Rubber martial manufacturing
8-saw mills
9-textile material manufacturing
10-upholstering with plastic foam

# Extra Hazard Group2

هى الأماكن التى تحتوى على سوائل قابلة للإشتعال بكميات متوسطة إلى كبيرة و هى مثل

1-Asphalt saturating
2-flammable liquids spraying
3-flow coating
4-Open oil quenching
5-plastic manufacturing
6-soivent cleaning
7-varnish and paint dipping

**A.5.4.1** Extra hazard (Group 1) occupancies include occupancies having uses and conditions similar to the following:

(1) Aircraft hangars (except as governed by NFPA 409)
(2) Combustible hydraulic fluid use areas
(3) Die casting
(4) Metal extruding
(5) Plywood and particleboard manufacturing
(6) Printing [using inks having flash points below 100°F (38°C)]
(7) Rubber reclaiming, compounding, drying, milling, vulcanizing
(8) Saw mills
(9) Textile picking, opening, blending, garnetting, or carding, combining of cotton, synthetics, wool shoddy, or burlap
(10) Upholstering with plastic foams

**A.5.4.2** Extra hazard (Group 2) occupancies include occupancies having uses and conditions similar to the following:

(1) Asphalt saturating
(2) Flammable liquids spraying
(3) Flow coating
(4) Manufactured home or modular building assemblies (where finished enclosure is present and has combustible interiors)
(5) Open oil quenching
(6) Plastics manufacturing
(7) Solvent cleaning
(8) Varnish and paint dipping
(9) Car stackers and car lift systems with 2 cars stacked vertically

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

لكى نحدد خطورة أى مكان يوجد ثلاث طرق

1-ندخل الكود NFPA 13

2- by Similarity إذا كان المكان لا يوجد بالكود NFPA 13 نشوف مكان مماثل له يعنى مثلا السينما كالمسرح,

3-local code نقوم بالبحث عن درجة الخطورة للمكان بالكود المحل للبد فى حالة لم يوجد بالكود NFPA و لا يوجد مماثل له

**Flow through pipes**

السريان داخل مواسير الحريق

يفضل أن يكون السريان داخل المواسير منتظم و أن تكون السرعة مناسبة بحيث لا يحدث فقد كبير فى الضغط

الكود NFPA لم يذكر أى شئ بخصوص أقصى سرعة للمياه داخل المواسير و إنما ذكر أن السرعة 20 ft/ces فى NFPA 20 على خط الطرد المضخات و 15 ft/sec على خط السحب

أقصى سرعة فى مواسير الحريق هى 20 ft/sec فقد تم ذكرها فى FM global و لم يتفق كل من المهندسين الخاصين بكود NFPA و المهندسين الخاصين بالكود FM global وخرج كل منهما متمسكا برأيه.

# Losses through pipes

# المفاقيد فى الضغط داخل مواسير الحريق

تنقسم إلى : نتيجة الإحتكاك Primary Losses

مفاقيد من الوصلات و المحابس Secondary losses

و يمكن حساب المفاقيد الكلية خلال المواسير من خلال المعادلة

**Hazen William`s equation**

**Δp/lt=(4.52 * Q ^1.85)/(c^1.85*d^4.87)**

**Δp pressure difference (psi)**

**Q flow rate (gpm)**

**D Diameter (inch)**

**C Friction loss Coefficient**

**L Length (ft)**

$$P = \frac{4.52Q^{1.85}}{C^{1.85}d^{4.87}}$$

م/أحمد درويش 01221132929

ahmed.hadwa32@gmail.com

# Friction loss Coefficient (c)

## معامل الإحتكاك داخل المواسير و يعتمد على مادة الماسورة

## Depend on pipe material

يوجد جدول ببالكود Nfpa 13 يحدد قيمة المعامل (c) على حسب مادة الماسورة

| Pipe or Tube | C Value |
|---|---|
| Ductile iron | 100 |
| Black Steel (dry system) | 100 |
| Black Steel (wet System ) | 120 |
| Galvanized steel (dry system) | 100 |
| Galvanized Steel (wet system) | 120 |
| Plastic | 150 |
| Copper tube | 140 |
| Concrete | 140 |

Table 23.4.4.8.1 Hazen–Williams *C* Values

| Pipe or Tube | *C* Value* |
|---|---|
| Unlined cast or ductile iron | 100 |
| Black steel (dry systems including preaction) | 100 |
| Black steel (wet systems including deluge) | 120 |
| Galvanized steel (dry systems including preaction) | 100 |
| Galvanized steel (wet systems including deluge) | 120 |
| Plastic (listed) all | 150 |
| Cement-lined cast- or ductile iron | 140 |
| Copper tube, brass or stainless steel | 150 |
| Asbestos cement | 140 |
| Concrete | 140 |

# Pipes Diameter

# أقطار المواسير

لحساب أقطار المواسير نستخدم طريقة Pipe Schedule
حيث يوجد جداول بالكود Nfpa 12 من خلالها يتم معرفة أقطار شبكة الحريق على حسب درجة الخطورة المكان و على حسب مادة الماسورة و عدد الرشاشات.
أقل قطر لمواسير الحريق من مادة steel هو 1 بوصة و أقل قطر لمواسير الحريق من مادة Copper هو ¾ بوصة
الماسورة الرئيسية التى تغذى الدور تسمى main riser
الماسورة التى تغذى الرشاشات تسمى cross main riser
الماسورة التى تحمل الرشاشات تسمى branch line

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Pipe Schedule Method

**Light hazard (Steel pipe)**

| | |
|---|---|
| 1in | 2 sprinkler |
| 1 ¼ in | 3 sprinkler |
| 1 ½ in | 5 sprinkler |
| 2 in | 10 sprinkler |
| 2 ½ in | 30 sprinkler |
| 3 in | 60 sprinkler |
| 3 ½ in | 100 sprinkler |
| | |

**Ordinary Hazard**

| | |
|---|---|
| 1 in | 2 sprinkler |
| 1 ¼ in | 3 sprinkler |
| 1 ½ in | 5 sprinkler |
| 2 in | 12 sprinkler |
| 2 ½ in | 25 sprinkler |
| 3 in | 45 sprinkler |
| 3 ½ in | 75 sprinkler |
| 4 in | 115 sprinkler |
| 5 in | 180 sprinkler |
| 6 in | 300 sprinkler |

**يوجد بالكود جدول للخطورة Extra hazard**

# Sprinkler Distribution

# توزيع الرشاشات

**توجد بالجداول بالكود NFPA 13 توضح المساحة التى يغطيها الرشاش الواحد و أقصى مسافة ما بين الرشاش و الآخر على حسب درجة الخطورة للمكان**
**و يمكن من خلال معرفة المساحة التى يغطيها الرشاش الواحد يتم معرفة عدد الرشاشات المطلوبة فى المبنى.**

**No of Sprinkler = Building area / area per sprinkler**

**عدد الرشاشات بالمبنى = المساحة الكلية للمبنى / المساحة التى يغطيها الرشاش الواحد**
**كلما زادت درجة الخطورة المكان تقل المساحة التى يغطيها الرشاش و تقل المسافة ما بين الرشاش و الآخر و يزيد عدد الرشاشات المطلوبة و معدل التدفق للمياه المطلوب للإطفاء**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

## Table 23.7.2.2.1 Light Hazard Pipe Schedules

| Steel | | Copper | |
|---|---|---|---|
| 1 in. (25 mm) | 2 sprinklers | 1 in. (25 mm) | 2 sprinklers |
| 1¼ in. (32 mm) | 3 sprinklers | 1¼ in. (32 mm) | 3 sprinklers |
| 1½ in. (40 mm) | 5 sprinklers | 1½ in. (40 mm) | 5 sprinklers |
| 2 in. (50 mm) | 10 sprinklers | 2 in.(50 mm) | 12 sprinklers |
| 2½ in. (65 mm) | 30 sprinklers | 2½ in. (65 mm) | 40 sprinklers |
| 3 in. (80 mm) | 60 sprinklers | 3 in. (80 mm) | 65 sprinklers |
| 3½ in. (90 mm) | 100 sprinklers | 3½ in. (90 mm) | 115 sprinklers |
| 4 in. (100 mm) | See Section 8.2 | 4 in. (100 mm) | See Section 8.2 |

## Table 23.7.3.4 Ordinary Hazard Pipe Schedule

| Steel | | Copper | |
|---|---|---|---|
| 1 in. (25 mm) | 2 sprinklers | 1 in. (25 mm) | 2 sprinklers |
| 1¼ in. (32 mm) | 3 sprinklers | 1¼ in. (32 mm) | 3 sprinklers |
| 1½ in. (40 mm) | 5 sprinklers | 1½ in. (40 mm) | 5 sprinklers |
| 2 in. (50 mm) | 10 sprinklers | 2 in. (50 mm) | 12 sprinklers |
| 2½ in. (65 mm) | 20 sprinklers | 2½ in. (65 mm) | 25 sprinklers |
| 3 in. (80 mm) | 40 sprinklers | 3 in. (80 mm) | 45 sprinklers |
| 3½ in. (90 mm) | 65 sprinklers | 3½ in. (90 mm) | 75 sprinklers |
| 4 in. (100 mm) | 100 sprinklers | 4 in. (100 mm) | 115 sprinklers |
| 5 in. (125 mm) | 160 sprinklers | 5 in. (125 mm) | 180 sprinklers |
| 6 in. (150 mm) | 275 sprinklers | 6 in. (150 mm) | 300 sprinklers |
| 8 in. (200 mm) | See Section 8.2 | 8 in. (200 mm) | See Section 8.2 |

**مقاسات أقطار المواسير المستخدمة**
**فى إشغالات الأخطار الخفيفة**

| قطر الماسورة بالمليمتر | عدد الرشاشات المسموح بها | |
|---|---|---|
| | المواسير الصلب | الأنابيب النحاسية |
| ٢٥ | ٢ | ٢ |
| ٣٢ | ٣ | ٣ |
| ٣٨ | ٥ | ٥ |
| ٥٠ | ١٠ | ١٢ |
| ٦٣ | ٣٠ | ٤٠ |
| ٧٥ | ٦٠ | ٦٥ |

(ج) بالنسبة للمواسير مقاس ١٠٠ مليمتر (٤ بوصة) فيكون عدد الرشاشات المسموح بتركيبها فى حدود ما ورد بالبند (٣/١٨/٢).

(د) يجب إمداد أية مساحة مفتوحة تحتاج إلى أكثر من ١٠٠ رشاش ولا يوجد بها أى نوع من الفواصل سواء مقاومة للحريق أو غير مقاومة بمواسير تغذية رئيسية أو مدادات ذات مقاسات خاصة بإشغالات الخطورة العادية.

(هـ) يجب ألا تحمل أفرع المواسير الحاملة للرشاشات فى حالة تركيبها أسفل وأعلى الأسقف على النحو الموضح بالأشكال (٣-٣) أ ، ب عن ٨ رشاشات أعلى و٨ رشاشات أسفل السقف يمين أو يسار ماسورة التوزيع كما يجب أن يكون مقاس المواسير حتى ٦٣ مليمتر (٢,٥ بوصة) وفقاً للجدول رقم (٣-ز).

(و) إذا زاد العدد الكلى للرشاشات أعلى وأسفل سقف ما عن ما ورد بالجدول رقم (٣-ز)، فيجب زيادة مقاس مواسير التغذية لهذه الرشاشات إلى ٧٥ مليمتر (٣ بوصة) ثم مراجعة عدد الرشاشات طبقاً لما ورد بالجدول رقم

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

| Hazard | Max Area per sprinkler | | Max distance between sprinkler | | Min distance between sprinkler | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ft ^2 | M^2 | Ft | M | Ft | M |
| light | 225 | 20 | 15 | 4.7 | 6 | 1.8 |
| Ordinary | 130 | 12 | 15 | 4.7 | 6 | 1.8 |
| Extra | 100 | 9 | 12 | 3.6 | 6 | 1.8 |

كما بالكود أقل مسافة ما بين الرشاش و الآخر هى 1.8 م و هذا لكى لا يبرد الرشاش الآخر و يمنعه من العمل

الكود حدد أقصى مسافة ما بين الرشاش و الآخر هلى حسب درجة الخطورة بما يضمن حدوث تداخل overlap للمياه

أقل مسافة مت بين الرشاش و الحائط هى 4 بوصة (10 سم ) حتى يسهل عملية الفك و التركيب للرشاش

أقصى مسافة ما بين الرشاش و الحائط هى ½ المسافة ما بين الرشاش و الآخر (التى تم التصميم عليها ) , فى حالة الحوائط الغير منتظمة حيث يسمح الكود بمسافة ¾ المسافة القصوى ما بين الرشاش و الحائط عن 2.7 م

Protection area for sprinkler (as)

As = S*L

S : distance between two sprinkler

l : distance between tow branches

المساحة التى يغطيها الرشاش الواحد هى عبارة عن حاصل ضرب المسافة ما بين هذا الرشاش و الآخر فى المسافة ما بين البرانشات و بذلك بمكن معرفة المسافة ما بين ال Branched

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

عند توزيع الرشاشات يتم مراعاة ما جاء بالجدول السابق المساحة التى يغطيها الرشاش الواحد –أقصى مسافة ما بين الرشاشات و أدنى مسافة ما بين الرشاشات (1.8 م) – أقصى مسافة ما بين الرشاش و الحائط و أدنى مسافة ما بين الرشاش و الحائط (4م) و كذلك المسافة ما بين ال branchesكما بالجدول التالى :-

| Hazard | Spacing between two sprinkler | | Spacing between 2 branches | |
|---|---|---|---|---|
| | Ft | M | Ft | m |
| Light | 15 | 4.6 | 15 | 4.6 |
| Ordinary | 10 | 3 | 13 | 4 |
| Extra | 10 | 3 | 10 | 3 |

# Sprinkler System network

**Tree Network** **Loop Network** **Grid Network**

يوجد بالكود ثلاث أشكال لشبكة الرشاشات أو ثلاث طرق لتوزيع الرشاشات داخل المناطق المطلوب حمايتها و هى (tree- loop – grid )

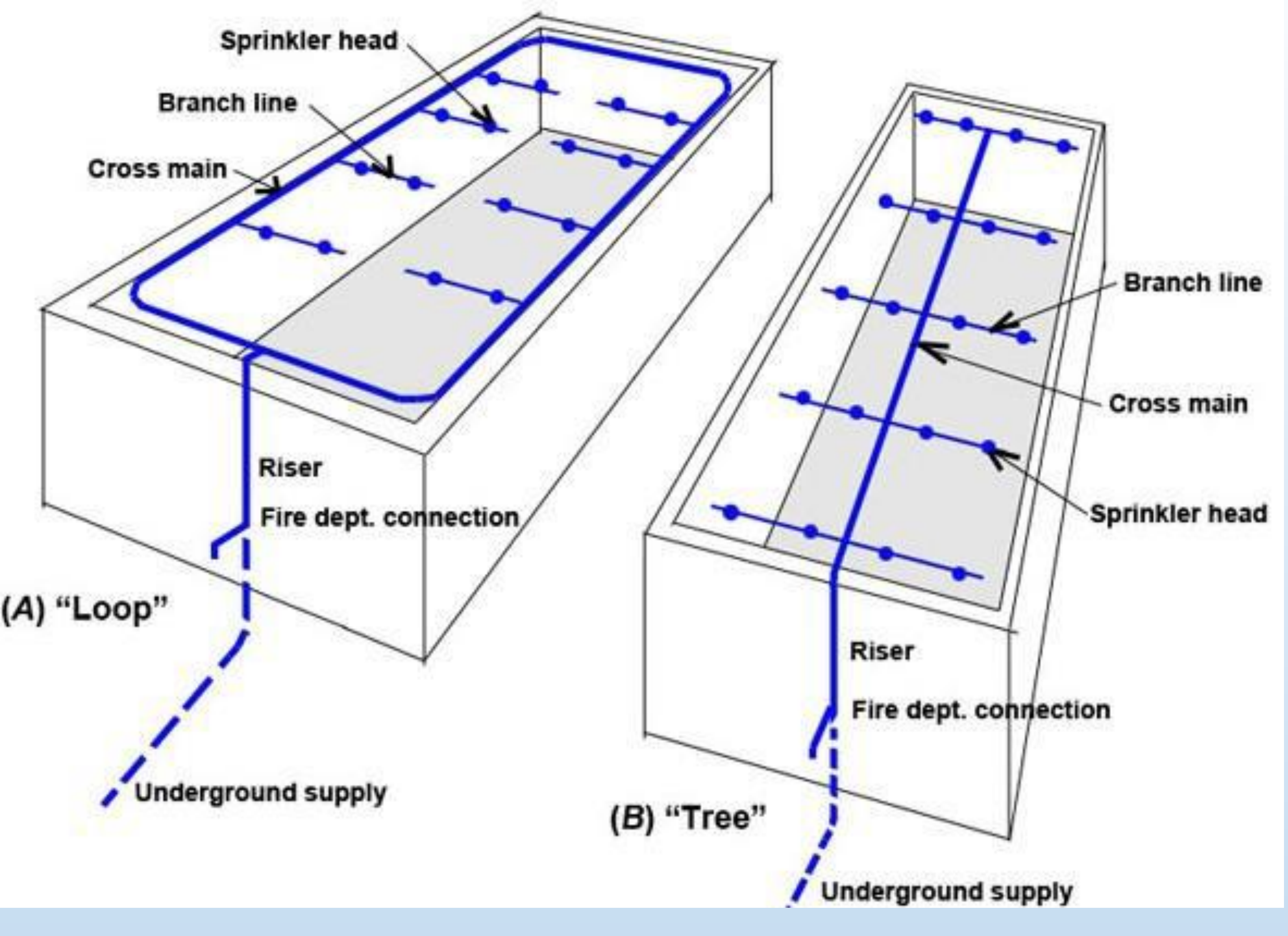
Tree network: تورزيعة الشجرة و هى الأكثر أنتشارا و إستخداما و هى الأسهل و لكن عدد الرشاشات على Branch لا يويد عن 8 رشاشات

Grid Network : يكون هناك 2 Cross main و المياه تأتى إلى الرشاش من الإتجاهين

**3.4.6* Gridded Sprinkler System.** A sprinkler system in which parallel cross mains are connected by multiple branch lines, causing an operating sprinkler to receive water from both ends of its branch line while other branch lines help transfer water between cross mains.

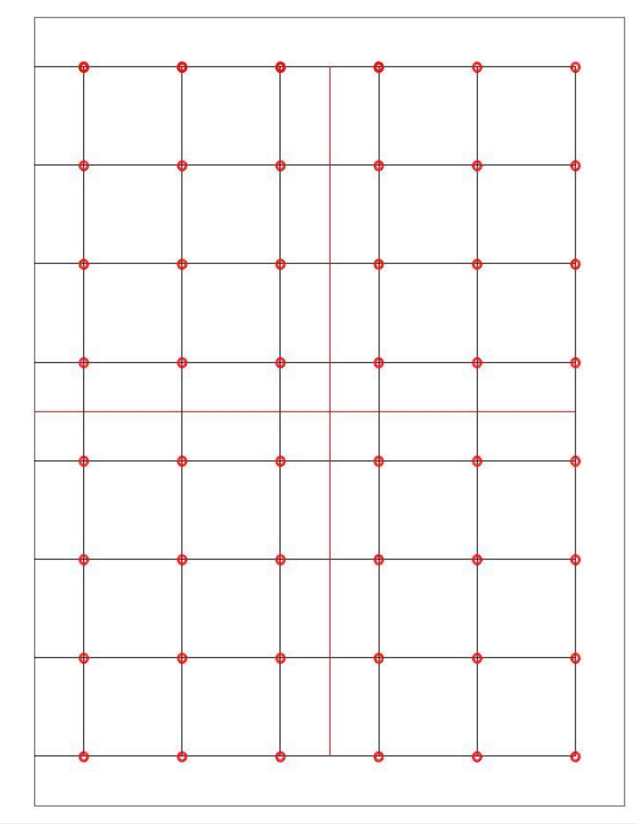
**3.4.7* Looped Sprinkler System.** A sprinkler system in which multiple cross mains are tied together so as to provide more than one path for water to flow to an operating sprinkler and branch lines are not tied together.

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com




**Tree System :هناك إتجاه واحد لحركة الماء بإتجاه الرشاشات,هذا النظام بسيط و سهل التوزيع ,هو الوحيد الذى يمكن حسابه ب Pipe Schedule method**
**Looped system :يحتوى على خطين رئيسيين متصلين مع بعضها لتشكيل الحلقة,أقطار المواسير أقل,يتم إستخدام الكثير من الأكواع و الوصلات مع اقطار أقل لذلك هو إقتصادى بالمقارنة مع Tree System**
**Gridded System: لا يستخدم مع ال Dry Systemو ال Preaction System**
**المياه تأتى إلى الرشاش من الإتجاهين ,يستخدم مع الأنظمة التى تحتاج إلى كميات كبيرة من الماء**

**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**



## كيفية رسم الشبكة على الأتوكاد

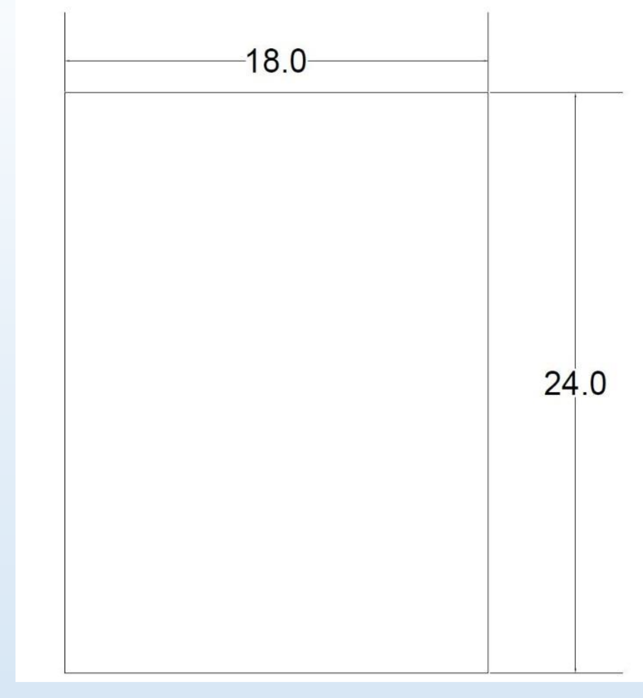
نفترض أنه لدينا مكان أبعاده 18 م * 24 م
و مطلوب رسم شبكة حريق

الطريقة الأولى
1-نقوم برسم خط منصف يقسم طول المكان إلى نصفين يعنى بعد 12 م نرسم خط Center line
2-عن طريق الأمر offset نرسم موازى بعد (2م) ثم موازى (4م) ثم موازى بعد (4م) و كذلك من الناحية الأخرى من ال Center line
3-نقوم برسم خط Center line آخر يقسم عرض المكان إلى نصفين أى عند 9 م نرسم خط
4-عن طريق الأمر Offset نرسم موازى بعد (1.5 م) ثم موازى بعد 3 م و هكذا و كذلك من الناحية الأخرى من ال Center line

5-نقط تقاطع الخطوط هى الرشاشات
6-عمل مراجعة على الأبعاد و التأكد من الآتى:
L المسافة ما بين الرشاش و الآخر تساوى 3 م أقل شىء
S المسافة بين الفروع branch و الآخر تساوى 4 م

الشكل النهائى للشبكة بعد وضع أماكن الرشاشات

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com




**الطريقة الثانية**

**يتم تحديد الخطورة**

**الخطورة عادية ordinary**

**المساحة 18 * 24**

**1-نقوم برسم اى خط أفقى X و أخر رأسى y**

**2-نقوم بتقسيم الخط الضلع الاكبر y إلى 4 أقسام لتكون المسافة بين البرنشات 24 /4=6**

**3-نقسم الطلع X إلى 3 (المسافة ما بين الرشاش و الآخر ) أى 18 / 3 = 6**

**4-نعمل على تقسيم الضلع الأكبر y عن طريق أمر Divide و معطى له ضعف الناتج أى 12 و كذلك نقسم الضلع الآخر بنفس الطريقة**

**5-نقط تقاطع الخطوط هى الرشاشات**

**6-عمل مراجعة على الأبعاد و التأكد من الآتى:**

**L المسافة ما بين الرشاش و الآخر تساوى 3 م أقل شىء**

**S المسافة بين الفروع branch و الآخر تساوى 4 م**

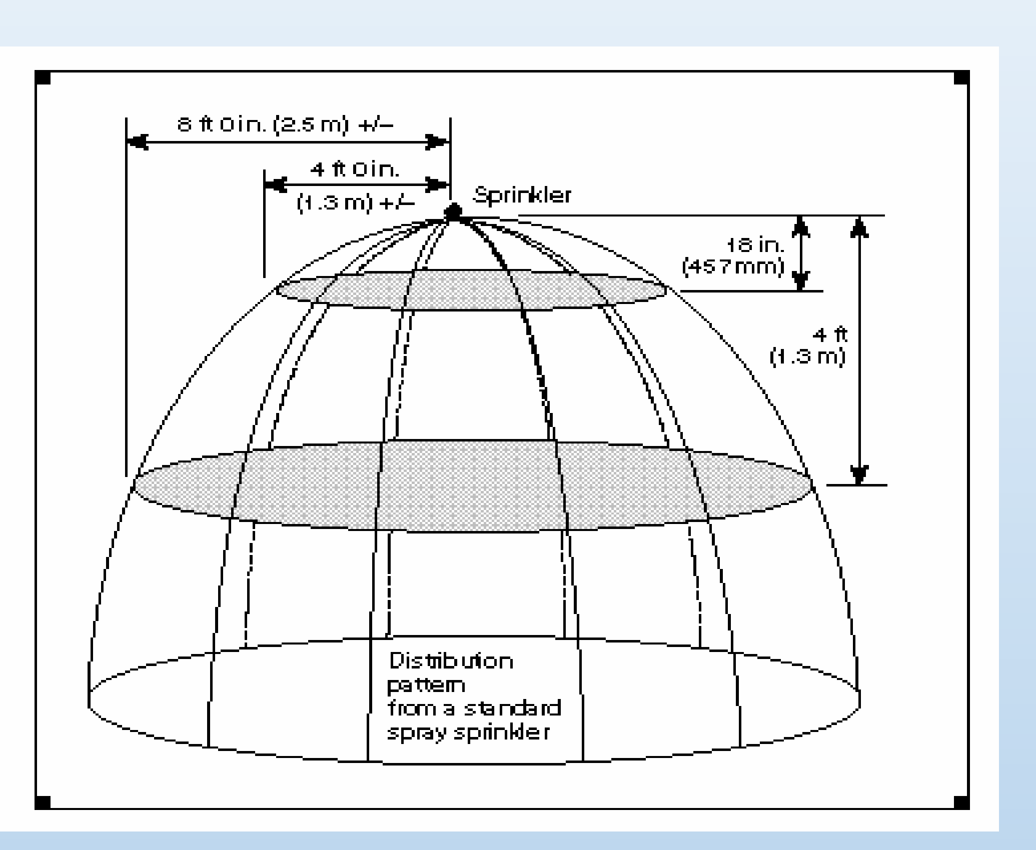
م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# الحسابات الهيدروليكية لأنظمة الإطفاء التلقائية.

**قبل القيام بالحسابات الهيدروليكية يجب معرفة و تحديد و حساب بعض العوامل التي تساعد في إكمال الحسابات الهيدروليكية حسب المواصفات**

## مساحة التغطية : As ; coverage area per sprinkler

**و هي المساحة التي يغطيها المرش الواحد و هي مبينة في الرسم التالي:**




**(Standard Pendent and Upright Sprinklers)**

**مساحة التغطية للمرشات المعيارية ويمكن حسابها كما يلي:**

**As = L * S**

**حيث**

**As هي مساحة التغطية (قدم مربع).**

**S هي المسافة بين المرش و المرش الذي يليه على الخط الفرعي) قدم.**

**L هي المسافة بين المرش و المرش المقابل له على الخط الفرعي الذي يلي الخط الفرعي للمرش .**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

تكون المساحة التي يغطيها رأس المرش الواحد حسب الجدول التالي بحيث لا تزيد أكبر مساحة بأي (حال من الأحوال عن 225 قدم مربع 21 ) م2

**Protection Areas and Maximum Spacing (SSU/SSP)**

| Construction Type | Light Hazard | | Ordinary Hazard | | Extra Hazard | | High-Piled Storage | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Protection Area $ft^2$ | Spacing (max.) ft | Protection Area $ft^2$ | Spacing (max.) ft | Protection Area $ft^2$ | Spacing (max.) ft | Protection Area $ft^2$ | Spacing (max.) ft |
| Noncombustible obstructed and unobstructed and combustible unobstructed | 225 | 15 | 130 | 15 | 100 | 12 | 100 | 12 |
| Combustible obstructed | 168 | 15 | 130 | 15 | 100 | 12 | 100 | 12 |

For SI units: 1 $ft^2$ = 0.0929 $m^2$; 1 ft = 0.3048 m.

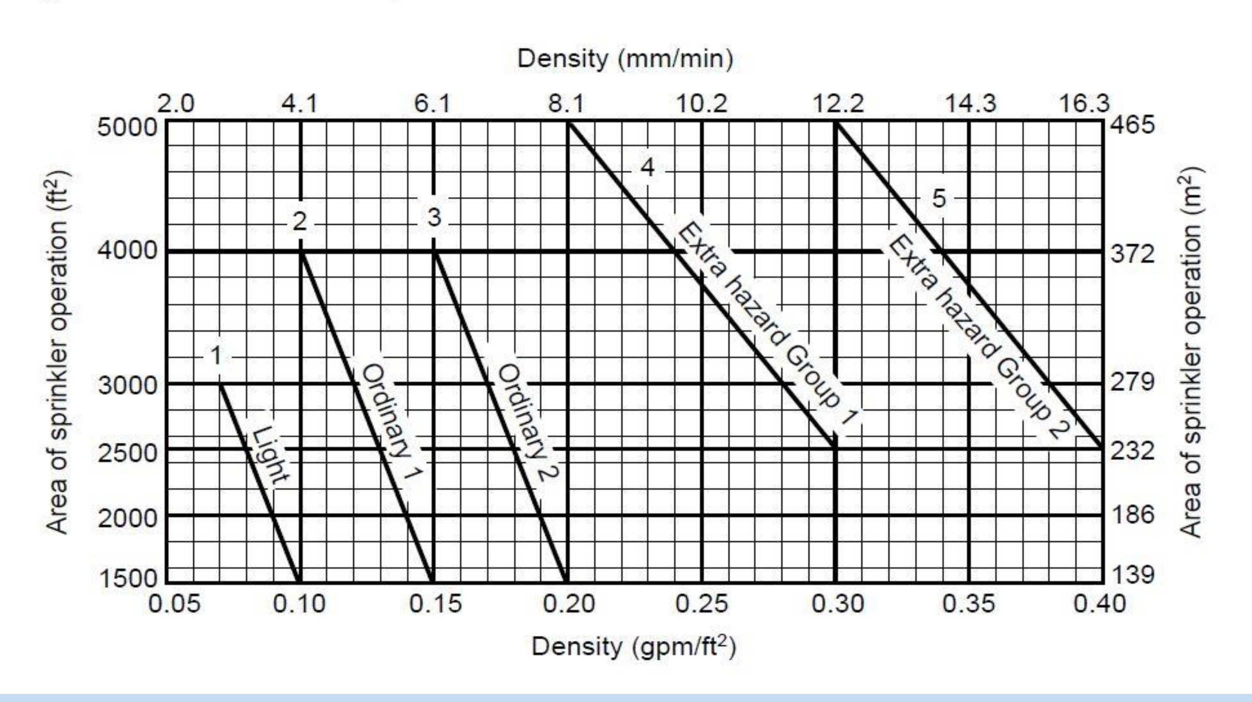
## خطورة الإشغال:

و يتم تحديد خطورة الإشغال بالرجوع الى الاكواد العالمية أو المحلية المطبقة في أي بلد.

## المساحة التصميمية :Design Area

و هي المساحة التي يتم تحديدها حسب خطورة الإشغال و التي تضم آافة رؤوس المرشات التي
يمكن أن تعمل في آن واحد ,و يتم تحديدها من الشكل التالي:

Figure 7-2.3.1.2 Area/density curves.




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

## طريقة إختيار المساحة التصميمية:

يتم إختيار أبعد مساحة عن المضخات بحيث تكون قدر الإمكان مستطيلة الشكل و يتم تحديد طول مساحة التصميم عن طريق المعادلة التالية:

$L_{AD} = 1.2 \sqrt{A_D}$

حيث

$L_{AD}$ طول منطقة التصميم (ft)

$A_D$ مساحة منطقة التصميم (ft)

و يتم حساب عرض منطقة التصميم بقسمة المساحة التصميمية على طولها.

-عدد المرشات في منطقة التصميم:

يتم حساب عدد المرشات في منطقة التصميم حسب المعادلة التالية:

$\text{Number of Spr.} = [A_D/A_s]$

حيث يتم تقريب الرقم الناتج إلى أكبر عدد صحيح.و بالتالى يكون الناتج هو أقل عدد للمرشات فى منطقة التصميم.و يتم حساب عدد المرشات على الخط الفرعى الواحد فى منطقة التصميم حسب المعادلة التالية:

$\text{No. of Spr.} = (1.2 \sqrt{A_D})/ S$

## الكثافة التصميمية Design Density Dd:

و هى معادلة تدفق رذاذ الماء من المرش لكل وحدة مساحة و التى يجب أن تنطبق على المواد و السوائل القابلة للإشتعال و بحيث تكون من (0.15 – 0.5) gpm/ft2 أو (6.1 – 20.4 ) L/min/m2 و يتم تحديدها حسب خطورة الإشغال من الجدول اعلاه.

### الحسابات:

-التدفق عند أبعد مرش:

يتم حساب معدل التدفق من أبعد رأس مرش حسب المعادلة التالية:

$Q_{st} = A_s * D_d$

حيث

Qst معدل التدفق لأبعد مرش gpm

As مساحة التغطية للمرش ft2

Dd الكثافة التصميمية (gpm/ft2)

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

الضغط التشغيلي عند أبعد مرش- :
و بمعرفة التدفق لأبعد مرش يتم حساب الضغط التشغيلى لأبعد مرش جسب المعادلة الاتية (معادلة الفوهة)

$$Qst. = K \sqrt{Pst.}$$

حيث

PST هو الضغط عند أبعد مرش (psi)

K ثابت الفوهة و يتم تحديده من الجدول التاليNozzle Factor :

يجب أن يكون الضغط الناتج بحده الأدنى لا يقل عن ( 7 psi) أو (0.5 bar) و هو أدنى ضغط تشغيلي لرأس المرش.

- مفاقيد الضغط نتيجة الإحتكاك :

يتم حساب مفاقيد الإحتكاك عبر الأنابيب بمعرفة كل من التدفق و قطر الأنبوب و المادة المصنع منها الانبوب و ذلك عبر معادلة هازال – ويليام التالية:

$$P=4.52 Q^{1.85}/(C^{1.85} * D^{4.87})$$

حيث

P مقدار خسارة الإحتكاك (psi/ft)

Q التدفق (Gpm)

D القطر الداخلي للانبوب (Inch)

C هو معامل خسارة الإحتكاك للمادة المصنوع منها الأنبوب و هو للصلب المعيارى 40 Steel Scheduleيساوى 120

الضغط الناتج وحدته psi / ft لذا يتم ضربه فى طول الماسورة للحصول على مقدار الفقد فى الضغط لهذا الطول

| Sprinkler inlet (inch) | K |
|---|---|
| 1/2 | 5.6-5.7 |
| 3/4 | 8 |

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

و يتم حساب الطول المكافئ L equ للأنبوب بجمع الطول الحقيقى للأنبوب يضاف عليه الطول المكافئ للقطع و الوصلات التى يمر عبرها التدفق,ويتم الحصول على الأطوال المكافئة للقطع من الجدول التالى : (الصلب المعيارى فقط عيار 40)

| Value of C | 100 | 130 | 140 | 150 |
|---|---|---|---|---|
| Multiplying factor | 0.713 | 1.16 | 1.33 | 1.51 |

**Equivalent Schedule 40 Steel Pipe Length Chart**

| Fittings and Valves | Fittings and Valves Expressed in Equivalent Feet of Pipe | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $^1/_2$ in. | $^3/_4$ in. | 1 in. | $1^1/_4$ in. | $1^1/_2$ in. | 2 in. | $2^1/_2$ in. | 3 in. | $3^1/_2$ in. | 4 in. | 5 in. | 6 in. | 8 in. | 10 in. |
| 45° Elbow | | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 7 | 9 | 11 |
| 90° Standard elbow | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 | 14 | 18 | 22 |
| 90° Long turn elbow | 0.5 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 8 | 9 | 13 | 16 |
| Tee or cross (flow turned 90°) | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 15 | 17 | 20 | 25 | 30 | 35 | 50 |
| Butterfly valve | | - | - | - | - | 6 | 7 | 10 | - | 12 | 9 | 10 | 12 | 19 |
| Gate valve | | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Swing check* | | - | 5 | 7 | 9 | 11 | 14 | 16 | 19 | 22 | 27 | 32 | 45 | 55 |

For SI Units: 1 in. = 25.4 mm; 1 ft = 0.3048 m.

للقطع و الوصلات من المواد الأخرى يتم ضرب القيمة المستخرجة من الجدول أعلاه بمعامل ضرب حسب نوع المادة و يمكن الحصول على معامل الضرب من الجدول التالي:

بعد الحصول على قيمة كل من الطول المكافئ ومفاقيد الضغط يتم حساب هبوط الضغط في الأنبوب نتيجة الإحتكاك عبر المعادلة التالية:

**Pressure Drop = P * L equ.**

مفاقيد الضغط نتيجة الإرتفاع:

يتم حساب مفاقيد الضغط نتيجة الإرتفاع حسب المعادلة التالية و التى تعبر عن وزن عمود الماء:

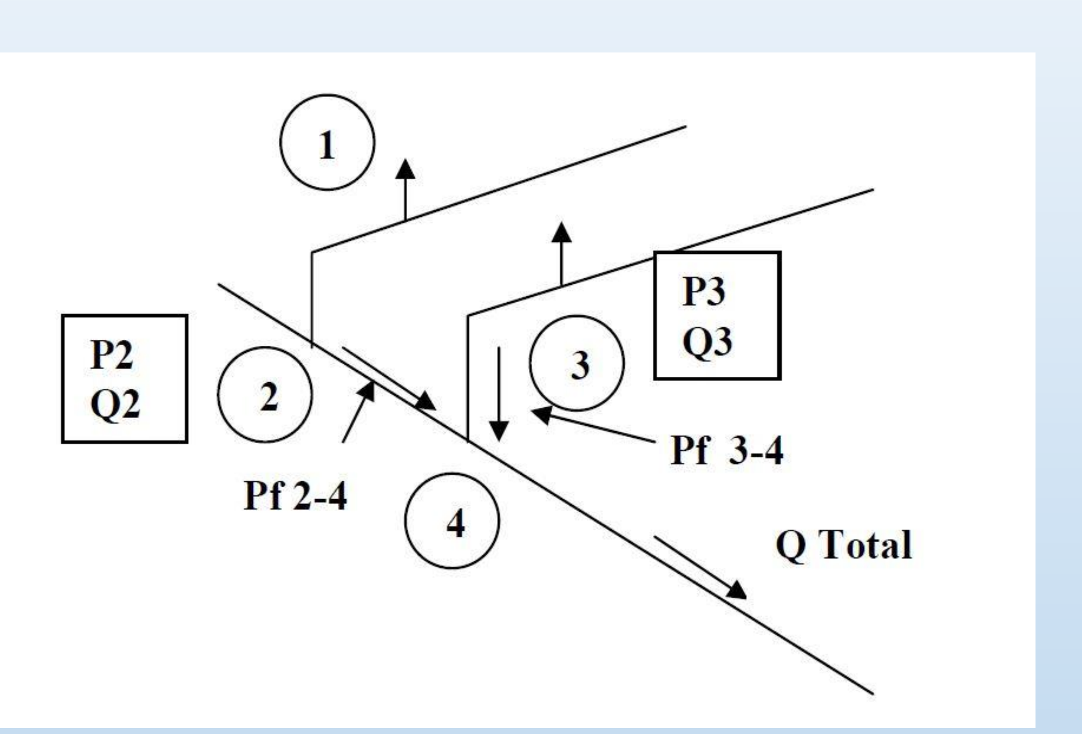
**Pressure Drop by Elevation = H / 10.3**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

حيث Hهى الإرتفاع بين رأس المرش و أدنى نقطة فى النظام (عادة ما تكون موقع المضخات) المقاس بالمتر.

-نقاط الإتزان فى الضغط : Balancing Nodes

عند إجراء عينة من الحسابات على نقطة معينة في النظام و الحصول على ضغطين مختلفين عند تلك النقطة كما في الشكل أدناه ,فإنه يجب عمل إتزان عند تلك النقطة للحصول على ضغط واحد فقط عندها.




على فرض أن التدفق عند النقطة 1 هو 89 ج ا/د وكان الضغط 24 باوند للإنش المربع, فإن النقطة 2 لها نفس التدفق و لكن بضغط مختلف بسبب مفاقيد الضغط ( إحتكاك و إرتفاع) بمعنى آخر:

**Q2 = Q1**

**P2 = P1 +Pf + Pe**

**Q3 = Q4**

**P4' = P3 +Pf + Pe**

**P4 = P2 + Pf + Pe**

على فرض أن قيمة الP4 من جهة 2 أعلى من قيمة`P4 من جهة النقطة 3, يجب هنا عمل إتزان للنقطة 4,حيث نعتبر أن الضغط الواصل لها هو الاكبر و هو هنا الواصل من النقطة 2,وبما أنه عند تطبيق الضغط`P4 فإنه يعطى تدفق قيمتهQ4 ,فعند تطبيق الضغط P4 الأكبر من`P4 سوف نحصل على تدفق`Q4 و الذى هو أعلى من التدفق Q4

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

يتم حساب التدفق الجديد `Q4حسب المعادلة التالية :

$$Q4' = Q4 * \sqrt{(P4/P4')}$$

و بالتالى يكون الضغط عند المقطة ال4 هو p4 و التدفق هو `Q4 ,حيث يتم إضافته للتدفق القادم من النقطة 2 و هو Q2لنحصل عل قيمة التدفق الكلية بعد النقطة 4.

# مثال حسابى (Case Study)

## خطوات التصميم

1-تحديد نوع النظام المناسب و هايكون Wet pipe Water System

2-تحديد درجة خطورة المبنى طيقا للكود NFPA 13 المبانى الإدارية بتكون light hazard

3-رسم الشبكة و توزيع فى الدور الواحد =مساحة الدور /المساحة التى يغطيها الرشاش الواحد

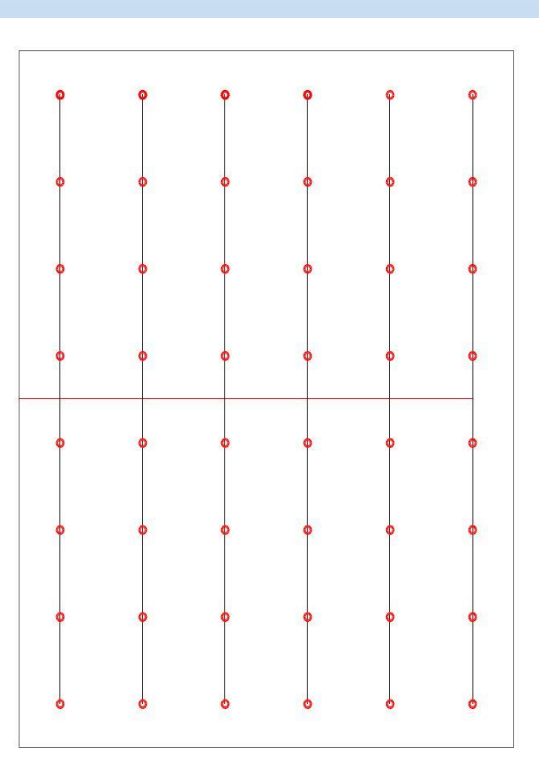
عند توزيع الرشاشات يتم مراعاة الأتى:-

1-المسافة ما بين الرشاش و الآخر هى 15 Ft

2-أدنى مسافة ما بين الرشاش و الآخر هى 6 FT

3-المسافة ما بين الرشاش و الحائط لا تقل عن 4in , و أقصى مسافة ما بين الرشاش و الحائط هى 7.5 ft

4-المسافة ما بين البرانش و الإخر هى 15 ft



شكل الشبكة فى الدور

تحديد مساحة التصميم Area of sprinkler operate

مساحة التصميم

1-أبعد مساحة عن المضخات (most remote area)

2-لا تقل المساحة عن 1500 ft 2 طبقا للكود و لا يقل عدد الرشاشات فى هذه المساحة عن 7 رشاشات

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

نفرض أن المكان المراد حمايته عبارة عن صيدلية و مكتب و بنك و محل تجارى

مساحة كل منهنما 15*30 = 450

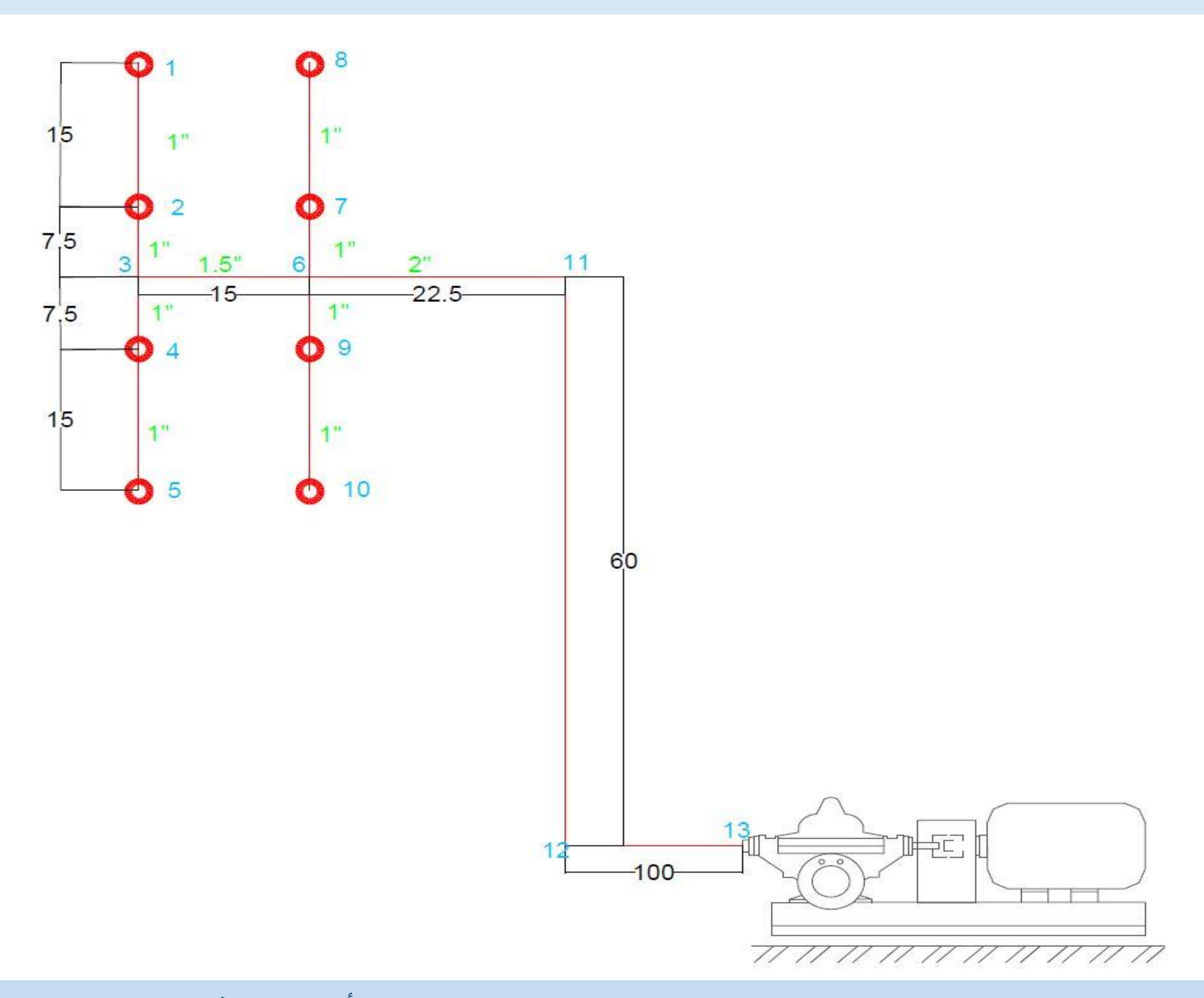
Area of sprinkler operating ستكون هذه الأماكن بإعتبارها أبعد أماكن عن المضخة

4*450 = 1800 Ft ^2

عدد الرشاشات فى المساحة التصميمية 1800 / 225 = 8 رشاشات

8 رشاشات هو أقصى عدد من الرشاشات سيعمل عند حدوث الحريق و هو الذى سيعمل و سنقوم بعمل الحسابات بناء عليه

نقوم برسم المساحة التصميمية منفردة و نحدد عليها الأطوال و الأقطار




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

بعد رسم ال Design area منفردة نقوم بتحديد الأطوال و نقوم بتحديد أقطار المواسير كما بالرسم عن طريق جداول الكود Pipe Schedule method

6-نقوم بتحديد أدنى كثافة تدفق Density gpm / ft ^2 من ال area density curve

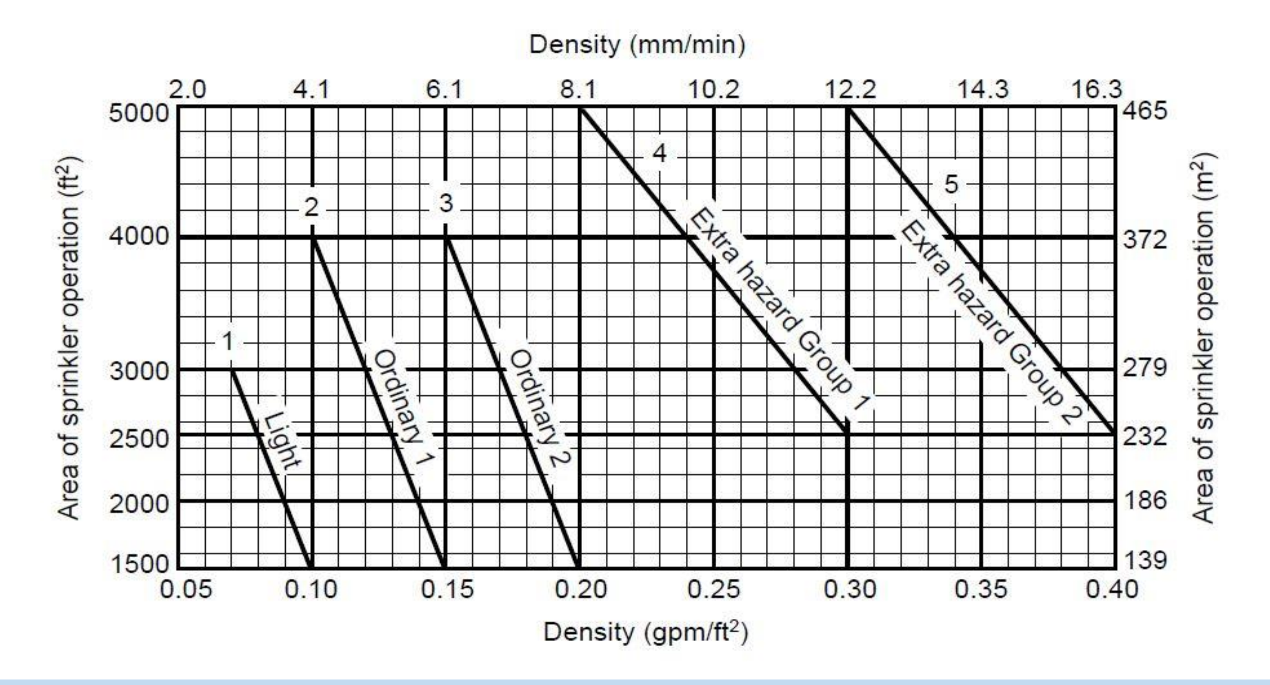


Figure 7-2.3.1.2 Area/density curves.

من المنحنى نحصل على ال density = 0.09 gpm / ft^2 و منها يمكن الحصول على Q1= Qmin

**At point 1**

$Q_1$= density * area per sprinkler

=0.09 * 225

**Q1=20 gpm**

$Q_1 = K \sqrt{P_1}$ K=5.6

**P1=12.76 psi**

**At line 1 to 2**

$\Delta p_{1to2} / L_{1to2} = (4.52 * (Q_{1to2})^{1.85}) / C^{1.85} * d^{4.87}$

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

$\Delta p_{1to2}/15=4.52 * (20)^{1.85}/120^{1.85} * 1^{4.87}$

$\Delta P_{1 to 2} = 2.46$ psi $\Delta p_{1 to 2}= p_2-p_1$

$P_2=15.22$psi

$Q_2=K \sqrt{P_2}$ $Q_2=21.85$ gpm

At line 2 to 3

$\Delta p_{2 to 3} / l_{2to 3}= 4.52 (Q_{2 to 3})^{1.85}/C^{1.85} * d^{4.87}$

$Q_{2to3}=Q_1+Q_2=41.85$ gpm

$L_{t2to3} = l_{Pipe} + l_{equi(tee)}$

=7.5+8(from table)

نحسب الطول المكافئ لل tee الموجودة عند النقطة (3) من الجدول بالكود

$\Delta p_{2 to 3} /7.5+8= 4.52 (41.85)^{1.85}/120^{1.85} * 1^{4.87}=3.37$ psi

*TABLE 23.4.3.1.1 Equivalent Schedule 40 Steel Pipe Length Chart*

| Fittings and Valves | Fittings and Valves Expressed in Equivalent Feet (Meters) of Pipe | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ½ in. | ¾ in. | 1 in. | 1¼ in. | 1½ in. | 2 in. | 2½ in. | 3 in. | 3½ in. | 4 in. | 5 in. | 6 in. | 8 in. | 10 in. | 12 in. |
| | (15 mm) | (20 mm) | (25 mm) | (32 mm) | (40 mm) | (50 mm) | (65 mm) | (80 mm) | (90 mm) | (100 mm) | (125 mm) | (150 mm) | (200 mm) | (250 mm) | (300 mm) |
| 45° elbow | — | 1 (0.3) | 1 (0.3) | 1 (0.3) | 2 (0.6) | 2 (0.6) | 3 (0.9) | 3 (0.9) | 3 (0.9) | 4 (1.2) | 5 (1.5) | 7 (2.1) | 9 (2.7) | 11 (3.3) | 13 (4) |
| 90° standard elbow | 1 (0.3) | 2 (0.6) | 2 (0.6) | 3 (0.9) | 4 (1.2) | 5 (1.5) | 6 (1.8) | 7 (2.1) | 8 (2.4) | 10 (3) | 12 (3.7) | 14 (4.3) | 18 (5.5) | 22 (6.7) | 27 (8.2) |
| 90° long-turn elbow | 0.5 (0.2) | 1 (0.3) | 2 (0.6) | 2 (0.6) | 2 (0.6) | 3 (0.9) | 4 (1.2) | 5 (1.5) | 5 (1.5) | 6 (1.8) | 8 (2.4) | 9 (2.7) | 13 (4) | 16 (4.9) | 18 (5.5) |
| Tee or cross (flow turned 90°) | 3 (0.9) | 4 (1.2) | 5 (1.5) | 6 (1.8) | 8 (2.4) | 10 (3) | 12 (3.7) | 15 (4.6) | 17 (5.2) | 20 (6.1) | 25 (7.6) | 30 (9.1) | 35 (10.7) | 50 (15.2) | 60 (18.3) |
| Butterfly valve | — | — | — | — | — | 6 (1.8) | 7 (2.1) | 10 (3) | — | 12 (3.7) | 9 (2.7) | 10 (3) | 12 (3.7) | 19 (5.8) | 21 (6.4) |
| Gate valve | — | — | — | — | — | 1 (0.3) | 1 (0.3) | 1 (0.3) | 1 (0.3) | 2 (0.6) | 2 (0.6) | 3 (0.9) | 4 (1.2) | 5 (1.5) | 6 (1.8) |
| Swing check* | — | — | 5 (1.5) | 7 (2.1) | 9 (2.7) | 11 (3.3) | 14 (4.3) | 16 (4.9) | 19 (5.8) | 22 (6.7) | 27 (8.2) | 32 (9.7) | 45 (13.7) | 55 (16.8) | 65 (19.8) |

Note: Information on ½ in. pipe is included in this table only because it is allowed under 8.15.19.4 and 8.15.19.5.

*Due to the variation in design of swing check valves, the pipe equivalents indicated in this table are considered average.

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

$\Delta P_{2to3}=P_3-P_2$ $P_3=18.59$

الخط من 3 إلى 1 يماثل الخط من 3 إلى 5 لذلك ال $Q_{2to3}$ تساوى ال $Q_{3to4}$

$Q_{3to4}=41.85$ gpm

At line 3 to 6

$\Delta p_{3\ to\ 6}/l_{3to\ 6}= 4.52\ (Q_{3\ to\ 6})$^1.85/C^1.85 * d^4.87

$Q_{3to6}=41.85*2=83.7$ gpm

$L_{t3to6}=l_{pipe3to6} + L_{equi(cross)}$

=15+10=25 ft

$\Delta P_{3to6}=7.41$ psi

$P_6=P_3 + \Delta P_{3to6}$ $P_6 = 26$ psi

المفروض نكمل الحسابات بنفس الطريقة حتى نصل إلى النقطة رقم 13 و نقوم بالحساب

$Q_{13} = Q_{pump}$ $P_{pump}=P_{13}$

At line 7 to 8

$\Delta p_{7to8}/l_{7to8}= 4.52\ (Q_{7to8})$^1.85/C^1.85 * d^4.87 Equat no.2

$Q_{7to8}=Q8$

At point 8 $Q_8=K\ \sqrt{P_8}$ Equat no.1

$Q_8$ مجهولة و $P_8$ مجهول

و للحصول على $Q_7$ يجب الحصول على $P_7$ حيث

$Q_7=K\ \sqrt{P_7}$ Equat no.3

At line 6 to 7

$\Delta p_{6to7}/l_{6to7}= 4.52\ (Q_{6to7})$^1.85/C^1.85 * d^4.87 Equat no.4

$\Delta P_{6to7} =P_6 – P_7$ $P_6=26$ psi

$P_6 =\Delta P_{6to7} + P_7$ Equat no.5

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

الحل هنا كى نتمم الحسابات هو إستخدام طريقة المحاولة و الخطأ **Trial & error** فى المعادلة رقم (1) نفرض قيمة لل Q8 و نحصل على قيمة لل $P_8$ ثم نعوض بالمعادلة رقم (2) لنحصل على قيمة $\Delta p_{7to8}$ ثم نحصل على قيمة $P_7$ ثم من معادلة رقم 3 نحصل على قيمة $Q_7$ ثم من معادلة رقم 4 نحصل على قيمة $\Delta P_{6to7}$ ثم من معادلة رقم 5 نحصل على P6 ثم نقارن الناتج P6 مع الذى قد تم حسابة من قبل P6 و الذى قد حصلنا عليه من الحسابات حيث كان 26 psi

إذا كان الأرقام التى تم حسابها متقاربه فإن الفرض صحيح

و إذا لم تكن الارقام غير متقاربة فالفرض غير صحيح و نقوم بفرض رقم أخر و القيام بنفس الحسابات مرة أخرى

لذلك الحسابات بالبرنامج أسهل و أسرع من الطريقة اليدوية.

(هذة الجزئية منقولة من منتدى المهندسين العرب)

# Elite Fire Fighting

## Hydraulic calculation using elite software

**Elite software is used to calculate the capacity of fire fighting pumps that is needed for the system demand**

بعد عمل تثبيت للبرنامج على الجهاز والتاكد من نقل ملفات الكراك داخل البرنامج لابد ان تتاكد من ان البرنامج يعمل على 1000 ماسوره .

ساقوم بشرح البرنامج على مثال برج سكنى 2B+G+22 FLOOR

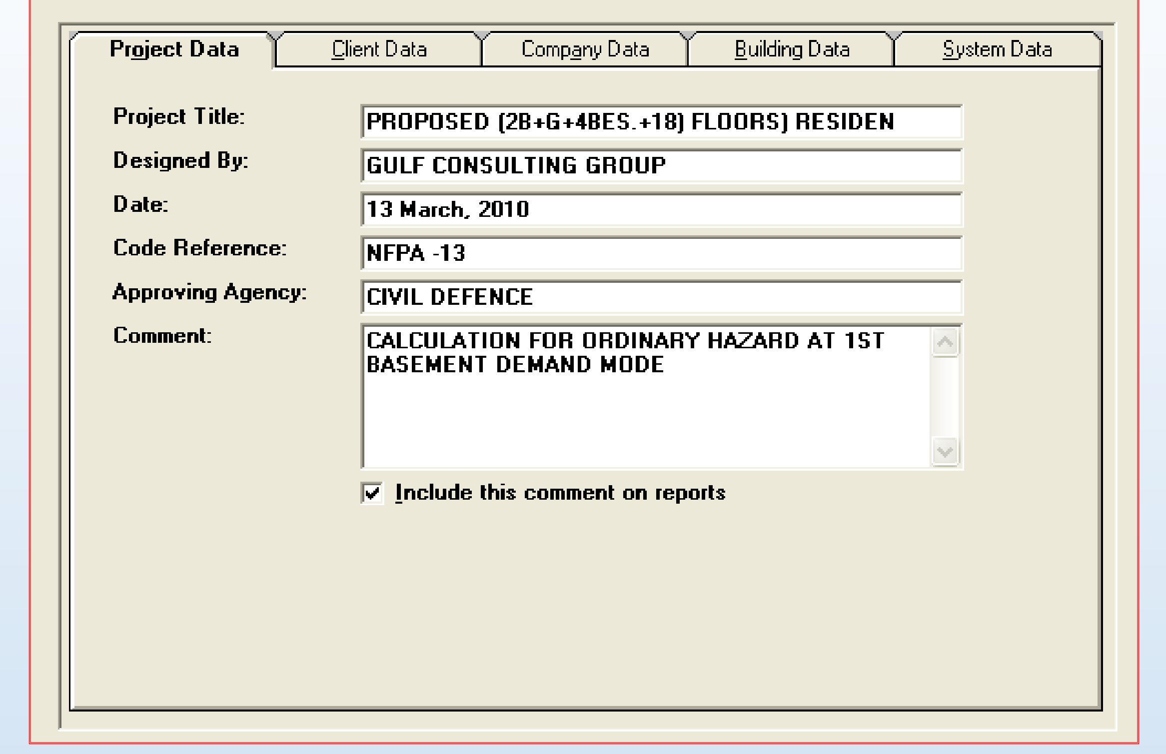
الحسابات مقسمه الى 4 ملفات و هى كالاتى

الحسابات فى القبو الاول سواء رشاشات او حسابات حنفيات الحريق

الحسابات فى الدور الاخير السكنى سواء للرشاشات او حنفيات الحريق

*قم بفتح البرنامج و عمل New Project.*

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com




ستظهر لك شاشه كما هو مبين فى الصوره السابقه

1. فى الخانه رقم 1 Project Data .

- تملاء البيانات اسم المشروع project title
- اسم المصمم designed By
- التاريخ
- المرجع للتصميم و الحسابات NFPA-13
- الجهه التى ستراجع المشروع لاعطاء الموافقه عليه Civil Defense
- الملحوظات التى سيتم اضافتها Comments هنا الحسابات على ordinary hazard for 1 st basement car parking area

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

## 2- الإنتقال الى Client Data .

| Project Data | **Client Data** | Company Data | Building Data | System Data |
|---|---|---|---|---|

| | |
|---|---|
| Client Name: | SHEIKH ABDULAZIZ ABDULRAHMAN AL-THANI |
| Address: | AL-DAFNA - DOHA |
| City, State ZIP Code: | DOHA |
| Phone: | |
| Fax: | |
| Comment: | |

☐ Include this comment on reports

قم بادخال البيانات كما فى الصوره اسم العميل – العنوان – المدينه – رقم تليفون العميل – رقم الفاكس

## 3- الإنتقال الى Company Data

| Project Data | Client Data | **Company Data** | Building Data | System Data |
|---|---|---|---|---|

| | |
|---|---|
| Company Name: | GULF CONSULTING GROUP |
| Representative: | AHMED M.SAMI |
| Address: | DOHA |
| City, State ZIP Code: | DOHA,QATAR |
| Phone: | |
| Fax: | |
| Comment: | |

☐ Include this comment on reports

قم بادخال البيانات اسم الشركه- مقدم المشروع – العنوان – المدينه- تليفون – الفاكس

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

## 4- الإنتقال الى Building Data

Project Data | Client Data | Company Data | **Building Data** | System Data

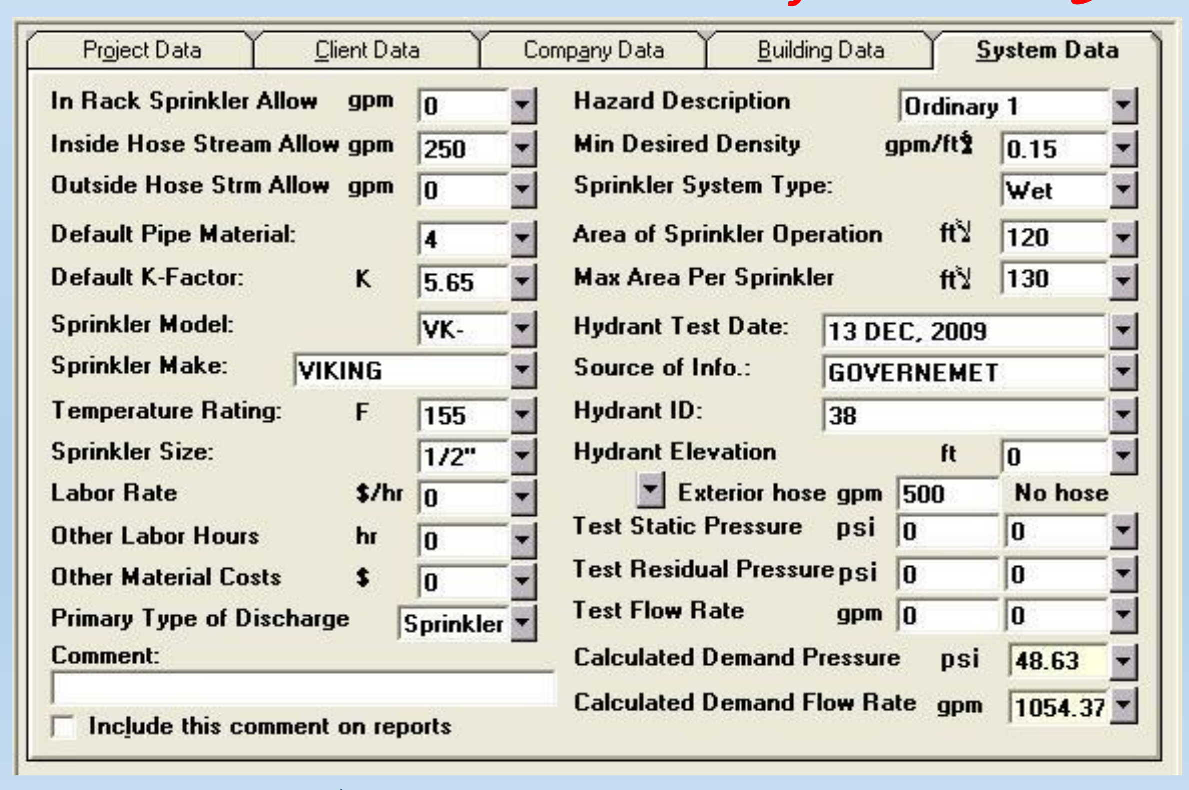
| | |
|---|---|
| Building Name: | PROPOSED (2B+G+4BES.+18) FLOORS) RESIDEN |
| Building Owner: | SHEIKH ABDULAZIZ ABDULRAHMAN AL-THANI |
| Contact at Building: | GULF CONSULTING GROUP |
| Address of Building: | AL-DAFNA - DOHA |
| City, State ZIP Code: | DOHA - QATAR |
| Phone at Building: | |
| Fax at Building: | |
| Comment: | |

☐ Include this comment on reports

و كالسابق املاء البيانات المطلوبه

عند الانتهاء من هذه الخطوه فتكون قد انتهيت من المتطلبات العامه و من الخطوه القادمه تكون قد بدات فى العمليه الفعليه لادخال بيانات المشروع

## 5- الانتقال الى System Data




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

## نقوم بملاء الخانات المطلوبه فى البرنامج

- **In hose stream allow :** وهى خاصه بالسريان لكبائن الحريق داخل المبنى واما بتوضع بـ 50 gpm or 100 gpm للكبائن ذات القطر 1 بوصه fire hose reel , او ان تكون 250 gpm فى حاله توصيل الحنفيه ال 2.5 بوصه على المضخه .

- **Out side hose stream allow :** وهى خاصه بالسريان المطلوب فى كبائن الحريق خارج المبنى ولا تنفذ فى المبانى و تاخد بصفر .

- **Default pipe material:** مواسير الحريق غالبا ما تكون بلاك استيل جدول 40 و هناك انواع مواسير اخرى مثل ال upvc و النحاس ولكن الحديد الاسود هو الغالب فى الاستخدام .

- **Default k-factor:** هو خاصه بالرشاش ففى مرحله التصميم ناخدها ب 5.65 لعدم معرفه نوع الرشاش المستخدم استخدمت فى بضع حالات كما فى المستودعات K – factor يساوى 11.2 و لكنها كانت حاله خاصه .

- **Sprinkler Model:** تترك خاليه لعدم معرفه نوع الرشاش المستخدم .

- **Sprinkler made:** الشركه المصنعه له و انا افضل استخدام شركه مثل viking و هناك العديد من الشركات.

- **In rack sprinkler allow :** و تتعطى ال gpm لل In rack sprinkler المطلوبه حسب ال NFPA ولا توجد فى اغلب المشاريع و توضع دائما بصفر.

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

- **Temperature rating :** هى الحراره التى يعمل عليها الرشاش .
- **Sprinkler size :** فى اغلب استخداماتك ستجد ان الرشاش المستخدمه "1/2 و هناك انواع " 3/4.
- **Primary type of discharge :** بالضغط على السهم ستجد اما hose or sprinkler على حسب نوع الحسابات التى ستقوم بها هل للرشاشات ام للحنفيه الحريق فى هذه المرحله سنقوم بعملها على الرشاشات .
- **Hazard description :** درجه الخطوره ويتم اختيارها من السهم المقبل لها حسب نوع المشروع و المنطقه التى ستقوم فيها للحسابات .
- **Minimum desired density :** هو اقل gpm/ft2 مطلوب و هو حسب درجه الخطوره بالضغط على السهم قم باختيارها و تاتى من الخرائط ايضا فى nfpa-13 section 2.21.
- **Sprinkler system type:** wet or dry و فى كل المشاريع ستكون wet اما dry فغالبا تستخده فى دول الجليديه حيث تملا المواسير بالهواء و الماء محفوظ فى التانك لمنع تجمد الماء فى المواسير و لها طريقه تصميمه خاصه بها و يوضع سخان للماء على المصدر السحب الهيدر .
- **Maximum area per sprinkler :** وهى اقصى مساحه ممكن ان يغطيها الرشاش و تتغير على حسب نوع ودرجه الخطوره 130 قدم 2 فى الخطوره العاديه و العاليه و 225 فى حاله الخطوره الخفيفه .
- **Area of sprinkler operating :** هى المساحه الفعليه التى يغطيها الرشاش و تاتى من الرسم و توزيع رشاشاتك فى المشروع .

**وذك تكون انتهيت من المرحله الاولى فى المشروع المرحله الثانيه و ستكون بادخال شبكه الرشاشات و المواسير الى داخل البرنامج وبذلك بالنتقال من خلال شريط المهام الى Enter / Edit pipe اولا النتقال اليها من قائمه Data project من البرنامج**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

## 6- الإنتقال الى **Enter / Edit pipe Data**

Pipe Data | Global Editor | Tree Builder | Grid Builder

Add Pipe | Delete Pipe | Sort Pipe | Clear Pipe | Mark Inflow Node | Unmark Inflow Node | CPLD

| Beg End | Mat Loss psi | Dia inch Len ft | KFact K Dflt=5.65 | Sprk Elev ft | Press Est psi | Sprk Area ft² | Area Grp | NSprk Flow gpm | Std Fit NStd ft | Eq Len ft P Type | Status |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

من الصوره السابقه سنجد صفحه جديده تحتوى على شريط جديد للمهام كما فى الشكل و فيما يلى الشرح لكل المهام المستخدمه فى البرنامج :-

**Pipe Data**: وهى الاهم فى هذا الشريط فبعد الانتهاء من الرسم للمشروع يتم فيها ادخال البيانات اما العناوين الاخرى فيتم بها التوزيع و لم أقم باستخدامها من قبل أفضل الانتهاء من المشروع و عمل **sizing** للمواسير من **pipe schedule** من **NFPA**

و تنقسم الى عده خانات كالاتى

- **Add pipe** : فى حاله الرغبه فى اضافه اى ماسوره بنفس البيانات و فى حاله ترك ماسوره لم تدخل .
- **Delete pipe** : فى حاله الرغبه فى مسح ماسوره .
- **Sort pipe**: لترتيب المواسير فى المشروع .
- **Clear pipe** : فى حاله الرغبه فى مسح البيانات القديمه للمشروع و يتم مسح كل البيانات.
- **Mark inflow node** : و يحدد عن طريقها النقطه التى تمثل بدايه المواسير و تكون عن المضخه.
- **Unmark inflow node** : فى حاله الرغبه فى تغيير النقطه التى تمثل المضخه للمشروع.
- **CPLD** : من الممكن عن طريقها تعريف اى نوع من المحابس **pressure reducing station or alarm check valve** وهكذا لاى نوع من **fitting** غير معرفه فى البرنامج

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

العنوان الفرعى : -

- **Beg /end :** تمثل اى ماسوره بنقطتين هو نقطه البدايه و النهايه قد تكون بدايه الماسوره رشاش فيجب كتابه امامها قيمه k-factor لها وال begتوضع فى المربع الذى باعلى و end فى المربع الذى باسفل

- **Mat. / loss psi :** فى الخانه الاولى ندخل نوع المواسير للمواسير الحديد الاسود sch40 يتم تعريفها برقم 4 من الممكن بالضغط على المربع بروئيه انواع اخلرى من المواسير و لو يوجد alarm check valve يتم ادخال رمزه مكان الرقم 4 فى الخانه الاولى كما فى المثال المشروع الموضح , اما loss psi من الممكن ان تكتب اى قيمه للفقد فى الضغط عند نقطه معينه فمثلا فى حاله البرج المرفق نجد زياده الضغط عن 175 PSI ولابد من عمل pressure reducing station لتخفيض الضغط و يتم ادخال قيمه الفقد فى الضغط فلو كان الضغط 250 PSI و الضغط المراد عند الوصله عند الرايسر 125 PSI فيتم عمل فقد فى محطه التخفيض مقداره 125PSI

- **K-Factor :** و يتم كتابتها عند كل نقطه تمثل رشاش فمثلا النقطه 1 و 3 و 4 تمثل رشاشات و النقطه 2 تمثل ماسوره فيتم كتابه امام النقاط 1 و3 و 4 قيمه k-factor =5.65 ولابد من التاكد منها حتى لايترك البرنامج الرشاش ولا ياخذه فى الحسابات و سيقوم باهماله على اساس انه ماسوره

- **SPR ELEV FT:** يتم فيها كتابه المسافه الرأسيه بين هذه النقطه و خط المضخه STATIC HEAD

- **PRESS. EST. PSI :** تترك هذه الخانه خاليه و يقوم البرنامج بعمل الحسابات عند هذه النقطه ولكن نقوم فقط ادخال ال.RESIDUAL PRESS عند اخر رشاش فى الشبكه و حسب الNFPA يكون 7.5 PSI

- **SPR AREA :** تتركها خاليه فتم تعريفها من قبل فى SYSTEM DATA – AREA OF SPRINKLER OPERATION

- **AREA GROUP :** تترك خاليه

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

- **NSPR FLOW:** و يتم اضافه فيها كميه المياه المحتاجه لاى نقطه غير الرشاشات فلو كان عندى FHR عند نقطه و لتكن 18 فيكتب عند النقطه 18 قيمه الفلو الذى يحتاجه ال FHR 50 او 100 GPM او 250 GPM لل LANDING VALVE اذا كانت موصله على المضخه

- **STD FIT / NSTD FIT :** و يتم كتابه اى FITTING موجوده بين النقطتين ELBOW- LONG ELBOW , T-CONNECTION ……………..ECT

- **EQ LENGTH / P TYPE:** يتم فيها اتوماتيكيا بحساب قيمه المكافئه للطول لاى نوع من ال FITTING على الخط , اما P TYPE فتترك خاليه

- **STATUS :** دائما ما تكون ACTIVE

بعد ملىء جميع الارقام و توضيح نقطه ال in flow node تكون انتهيت تقريبا من ادخال جميع البيانات للمشروع و قد تبدا فى عمل الحسابات

الصور التاليه من البرنامج توضح pipes , fitting , pressure loss , and all above data

Pipe Data | Global Editor | Tree Builder | Grid Builder

Add Pipe | Delete Pipe | Sort Pipe | Clear Pipe | Mark Inflow Node | Unmark Inflow Node | CPLD

| Beg / End | Mat / Loss psi | Dia inch / Len ft | KFact K / Dflt=5.65 | Sprk Elev ft | Press Est psi | Sprk Area ft² | Area Grp | NSprk Flow gpm | Std Fit / NStd ft | Eq Len ft / P Type | Status |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 1.0 | 5.65 | 24.6 | 13.43 | 120.0 | | 0.0 | | 9.6 | Active |
| 2 | | 9.64 | 5.65 | 24.6 | 14.77 | 120.0 | | 0.0 | 0.0 | 0 | |
| 2 | 4 | 1.0 | 5.65 | 24.6 | 14.77 | 120.0 | | 0.0 | L | 6.8 | Active |
| 4 | | 4.82 | 0.0 | 24.6 | 18.33 | 120.0 | | 0.0 | 0.0 | 0 | |
| 3 | 4 | 1.0 | 5.65 | 24.6 | 17.15 | 120.0 | | 0.0 | L | 6.8 | Active |
| 4 | | 4.82 | 0.0 | 24.6 | 18.33 | 120.0 | | 0.0 | 0.0 | 0 | |
| 4 | 4 | 1.25 | 0.0 | 24.6 | 18.33 | 120.0 | | 0.0 | | 12.4 | Active |
| 10 | | 12.4 | 0.0 | 24.6 | 22.18 | 120.0 | | 0.0 | 0.0 | 0 | |
| 5 | 4 | 1.0 | 5.65 | 24.6 | 11.91 | 0.0 | | 0.0 | | 9.5 | Active |
| 6 | | 9.54 | 5.65 | 24.6 | 13.1 | 120.0 | | 0.0 | 0.0 | 0 | |
| 6 | 4 | 1.0 | 5.65 | 24.6 | 13.1 | 120.0 | | 0.0 | | 9.6 | Active |
| 7 | | 9.64 | 5.65 | 24.6 | 17.61 | 120.0 | | 0.0 | 0.0 | 0 | |
| 7 | 4 | 1.25 | 5.65 | 24.6 | 17.61 | 120.0 | | 0.0 | | 9.6 | Active |
| 8 | | 9.64 | 5.65 | 24.6 | 20.43 | 120.0 | | 0.0 | 0.0 | 0 | |

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com



Pipe Data | Global Editor | Tree Builder | Grid Builder

Add Pipe | Delete Pipe | Sort Pipe | Clear Pipe | Mark Inflow Node | Unmark Inflow Node | CPLD

| Beg / End | Mat / Loss psi | Dia inch / Len ft | KFact K / Dflt=5.65 | Sprk Elev ft | Press Est psi | Sprk Area ft² | Area Grp | NSprk Flow gpm | Std Fit / NStd ft | Eq Len ft / P Type | Status |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 4 | 1.5 | 5.65 | 24.6 | 20.43 | 120.0 | | 0.0 | L | 16.8 | Active |
| 10 | | 4.82 | 0.0 | 24.6 | 22.18 | 120.0 | | 0.0 | 0.0 | 0 | |
| 9 | 4 | 1.0 | 5.65 | 24.6 | 20.76 | 120.0 | | 0.0 | L | 64.8 | Active |
| 10 | | 4.82 | 0.0 | 24.6 | 22.18 | 120.0 | | 0.0 | 0.0 | 0 | |
| 10 | 4 | 2.0 | 0.0 | 24.6 | 22.18 | 120.0 | | 0.0 | | 82.4 | Active |
| 16 | | 12.4 | 0.0 | 24.6 | 25.66 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 0 | |
| 11 | 4 | 1.0 | 5.65 | 24.6 | 13.75 | 120.0 | | 0.0 | | 48.6 | Active |
| 12 | | 9.64 | 5.65 | 24.6 | 15.12 | 120.0 | | 0.0 | 0.0 | 0 | |
| 12 | 4 | 1.0 | 5.65 | 24.6 | 15.12 | 120.0 | | 0.0 | | 9.8 | Active |
| 13 | | 9.84 | 5.65 | 24.6 | 20.38 | 120.0 | | 0.0 | 0.0 | 0 | |
| 13 | 4 | 1.25 | 5.65 | 24.6 | 20.38 | 120.0 | | 0.0 | | 9.8 | Active |
| 14 | | 9.84 | 5.65 | 24.6 | 23.66 | 120.0 | | 0.0 | 0.0 | 0 | |
| 14 | 4 | 1.5 | 5.65 | 24.6 | 23.66 | 120.0 | | 0.0 | L | 6.8 | Active |
| 16 | | 4.82 | 0.0 | 24.6 | 25.66 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 0 | |

Pipe Data | Global Editor | Tree Builder | Grid Builder

Add Pipe | Delete Pipe | Sort Pipe | Clear Pipe | Mark Inflow Node | Unmark Inflow Node | CPLD

| Beg / End | Mat / Loss psi | Dia inch / Len ft | KFact K / Dflt=5.65 | Sprk Elev ft | Press Est psi | Sprk Area ft² | Area Grp | NSprk Flow gpm | Std Fit / NStd ft | Eq Len ft / P Type | Status |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 4 | 1.5 | 5.65 | 24.6 | 23.66 | 120.0 | | 0.0 | L | 6.8 | Active |
| 16 | | 4.82 | 0.0 | 24.6 | 25.66 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 0 | |
| 15 | 4 | 1.0 | 5.65 | 24.6 | 24.04 | 120.0 | | 0.0 | L | 6.8 | Active |
| 16 | | 4.82 | 0.0 | 24.6 | 25.66 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 0 | |
| 16 | 4 | 2.5 | 0.0 | 24.6 | 25.66 | 0.0 | | 0.0 | T | 15.6 | Active |
| 17 | | 3.64 | 0.0 | 24.6 | 30.52 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 0 | |
| 17 | 4 | 6.0 | 0.0 | 24.6 | 30.52 | 0.0 | | 0.0 | 2T | 226.5 | Active |
| 18 | | 166.5 | 0.0 | 24.6 | 31.4 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 0 | |
| 18 | 4 | 6.0 | 0.0 | 24.6 | 31.4 | 0.0 | | 0.0 | 3LTBG | 128.0 | Active |
| 19 | | 58.0 | 0.0 | 24.6 | 31.9 | 0.0 | | 750.0 | 0.0 | 0 | |
| 19 | 4 | 8.0 | 0.0 | 24.6 | 31.9 | 0.0 | | 750.0 | 3L | 197.8 | Active |
| 20 | | 158.8 | 0.0 | 24.6 | 33.92 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 0 | |
| 20 | 4 | 8.0 | 0.0 | 24.6 | 33.92 | 0.0 | | 0.0 | 3L | 144.3 | Active |
| 21 | | 105.3 | 0.0 | 12.5 | 40.63 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 0 | |
| 21 | 4 | 8.0 | 0.0 | 12.5 | 40.63 | 0.0 | | 0.0 | 3LTG | 81.0 | Active |
| 22 | | 3.0 | 0.0 | 6.0 | 44.27 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 0 | |
| 22 | A | | 0.0 | 6.0 | 44.27 | 0.0 | | 0.0 | | 0.0 | Active |
| 23 | 1.0 | | 0.0 | 6.0 | 45.36 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | | |
| 23 | 4 | 8.0 | 0.0 | 6.0 | 45.36 | 0.0 | | 0.0 | BGC | 66.0 | Active |
| 24 | | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 48.63 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 0 | |

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

## 1. الانتقال الى Enter / Edite Node Data

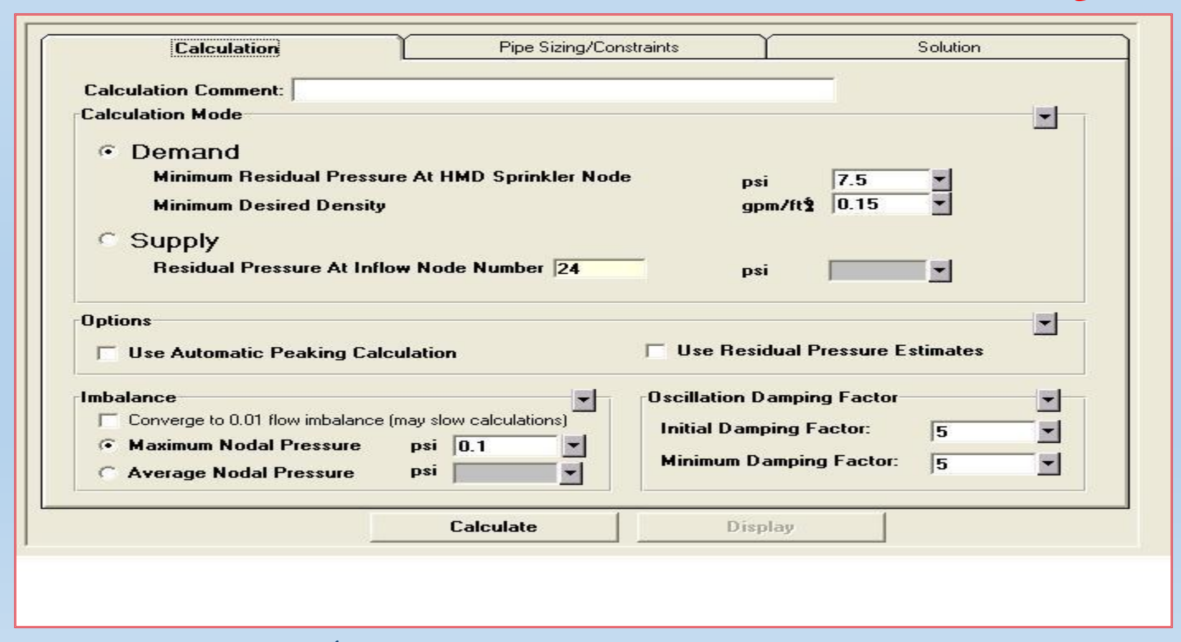
ننتقل الان الى Enter / Edit Node Data من شريط المهام او من قائمه Project
ومنها سترى كل المعلومات اللتى سبق وان ادخلتها من مواسير و رشاشات و اى اكواع و مفاقيد كما بالصوره

Add Visible Row | Remove Visible Row

**Project Node Data**

| Node Number | K Factor K | Pressure Estimate psia | Node Elevation ft | Non-Sprinkler Flow gpm | Sprinkler Area ft² | Area Group |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5.65 | 13.43 | 24.6 | 0.0 | 120.0 | |
| 2 | 5.65 | 14.77 | 24.6 | 0.0 | 120.0 | |
| 3 | 5.65 | 17.15 | 24.6 | 0.0 | 120.0 | |
| 4 | 0 | 18.33 | 24.6 | 0.0 | 120.0 | |
| 5 | 5.65 | 11.91 | 24.6 | 0.0 | 0.0 | |
| 6 | 5.65 | 13.1 | 24.6 | 0.0 | 120.0 | |
| 7 | 5.65 | 17.61 | 24.6 | 0.0 | 120.0 | |
| 8 | 5.65 | 20.43 | 24.6 | 0.0 | 120.0 | |
| 9 | 5.65 | 20.76 | 24.6 | 0.0 | 120.0 | |
| 10 | 0 | 22.18 | 24.6 | 0.0 | 120.0 | |
| 11 | 5.65 | 13.75 | 24.6 | 0.0 | 120.0 | |
| 12 | 5.65 | 15.12 | 24.6 | 0.0 | 120.0 | |
| 13 | 5.65 | 20.38 | 24.6 | 0.0 | 120.0 | |
| 14 | 5.65 | 23.66 | 24.6 | 0.0 | 120.0 | |
| 15 | 5.65 | 24.04 | 24.6 | 0.0 | 120.0 | |
| 16 | 0 | 25.66 | 24.6 | 0.0 | 0.0 | |
| 17 | 0 | 30.52 | 24.6 | 0.0 | 0.0 | |
| 18 | 0 | 31.4 | 24.6 | 0.0 | 0.0 | |
| 19 | 0 | 31.9 | 24.6 | 750.0 | 0.0 | |

## 8- الانتقال الى Calculation:-




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

وتنقسم الى حالتين

1. الحاله الاولى Demand mode.
2. الحاله الثانيه Supply mode .

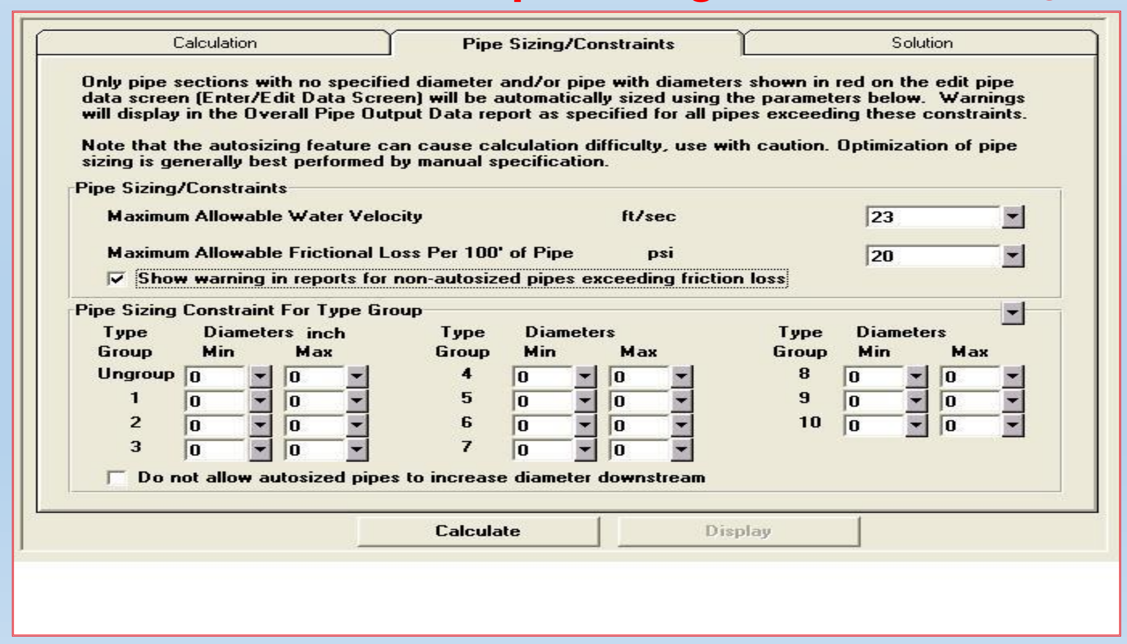
- اولا الــ Demand Mode :

ويتم منها الحصول على المضخه المطلوبه و سيتم هنا ادخال :
minimum residual pressure وحسب ال NFPA ان اقل ضغط للرشلش 7 psi ناخذها 7.5 psi كما بالصوره
Minimum desired density : على حسب الهازرد كما سبق و شرح و تكون هنا فى ordinary hazard = 0.15 كما هو موضح بالصوره .

- ثانيا الــ Supply Mode :-

وتستخدم فى حاله وجود مضخه و يتم هنا إدخال ضغط المضخه فى البرنامج و سنحصل منها على flow المطلوب مننا و من الممكن منها عمل شيك على الاقطار المواسير مره أخرى كما فى المشروع
وسيتم ادخال قيمه maximum nodel pressure بـ 0.1 لتسريع العمليه الحسابيه وادخال ال damping factor كما فى الصوره 5 كما بالصوره

## 9- الانتقال الى Pipe sizing / constraints :-




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**يتم هنا ادخال in pipe sizing / constraints**

- **Maximum allowed water velocity : لا تزيد السرعه فى المواسير عند 23 قدم / ثانيه .**

- **Maximum allowable frictional loss per 100” of pipe : لاتزيد عن PSI 20**

## 10- الإنتقال الى Solution :-

Calculation | Pipe Sizing/Constraints | Solution

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Number Of Unique Pipe Sections: | | 23 | HMD Sprinkler Node Number: | | 5 |
| Number Of Flowing Sprinklers: | | 13 | HMD Actual Residual Pressure | psi | 11.915 |
| Maximum Flow Velocity (in pipe 16 - 17) | ft/sec | 20.396 | HMD Actual Flow Rate | gpm | 20.704 |
| Sprinkler Flow | gpm | 304.371 | Demand Resid Press At Sys Inflow Node: | psi | 48.626 |
| Non - Sprinkler Flow | gpm | 750 | Demand Flow At System Inflow Node | gpm | 1054.371 |

| BEG-Node END-Node | Nodal K-Factor (K) | Elevation ft | Sprinkler Flow (gpm) | Residual pressure (psi) | Nom-Dia Inside-Dia C-VAL | Q(gpm) Velocity(fps) | Fri.-Loss/ft Fittings Type-Group | Nom.-Len Fitting-Len Total-Len | PF-psi PE-psi PV-psi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5.65 | 24.60 | 20.70 | 13.43 | 1.000 | 20.70 | 0.13879 | 9.640 | 1.33 |
| 2 | 5.65 | 24.60 | 21.71 | 14.77 | 1.049 | 7.69 | | 0.000 | 0.00 |
| | | | | | 120.00 | | | 9.64 | 0.01 |
| | | | | | | | | | |
| 2 | 5.65 | 24.60 | 21.71 | 14.77 | 1.000 | 42.41 | 0.52313 | 4.820 | 3.56 |
| 4 | 0.00 | 24.60 | 0.00 | 18.33 | 1.049 | 15.75 | L | 2.000 | 0.00 |
| | | | | | 120.00 | | | 6.82 | 0.03 |
| | | | | | | | | | |
| 3 | 5.65 | 24.60 | 23.40 | 17.15 | 1.000 | 23.40 | 0.17401 | 4.820 | 1.18 |

Calculate | Display

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

- بمجرد الضغط على كلمه Calculation .
- سيتوقف البرنامج لبضع ثوانى لدقيقه و سيعطيك النواتج كما فى الصوره السابقه
- سنجد عدد المواسير المستخدمه فى الحسابات 23 ماسوره
- عدد الرشاشات هو 13 رشاش
- اقصى سرعه فى المواسير هى 20.396 اذا زادت السرعه فى خلال المواسير عند 23 نقوم بزياده قطر الماسوره فى خلال المقطع من الماسوره الموجود امام السرعه
- و سيعطيك ايضا احتياجات المياه للرشاشات 304.371gpm
- و سيعطيك كميه المياه المحتاجه للإحتياجات الاخرى فقمت باضافه 750 gpm منهم 500 gpm للعسكرى الحريق و 250 gpm للحنفيه الحريق ذات قطر 2.5 بوصه (landing valve)
- وسيعطيك ايضا الرشاش الذى عنده اقصى احتياج للماء و الضغط و هو رقم 5
- و سيعطيك 11.915 = residual pressure
- و الفلو الحقيقى عند الرشاش = 20.704.
- و من اخر خانتين نحصل منهما على الضغط و السريان المطلوب للرشاشات.

**بنفس الطريه يتم عمل الحسابات للـ FHR ولكن سيتم تعريف الـ :-**

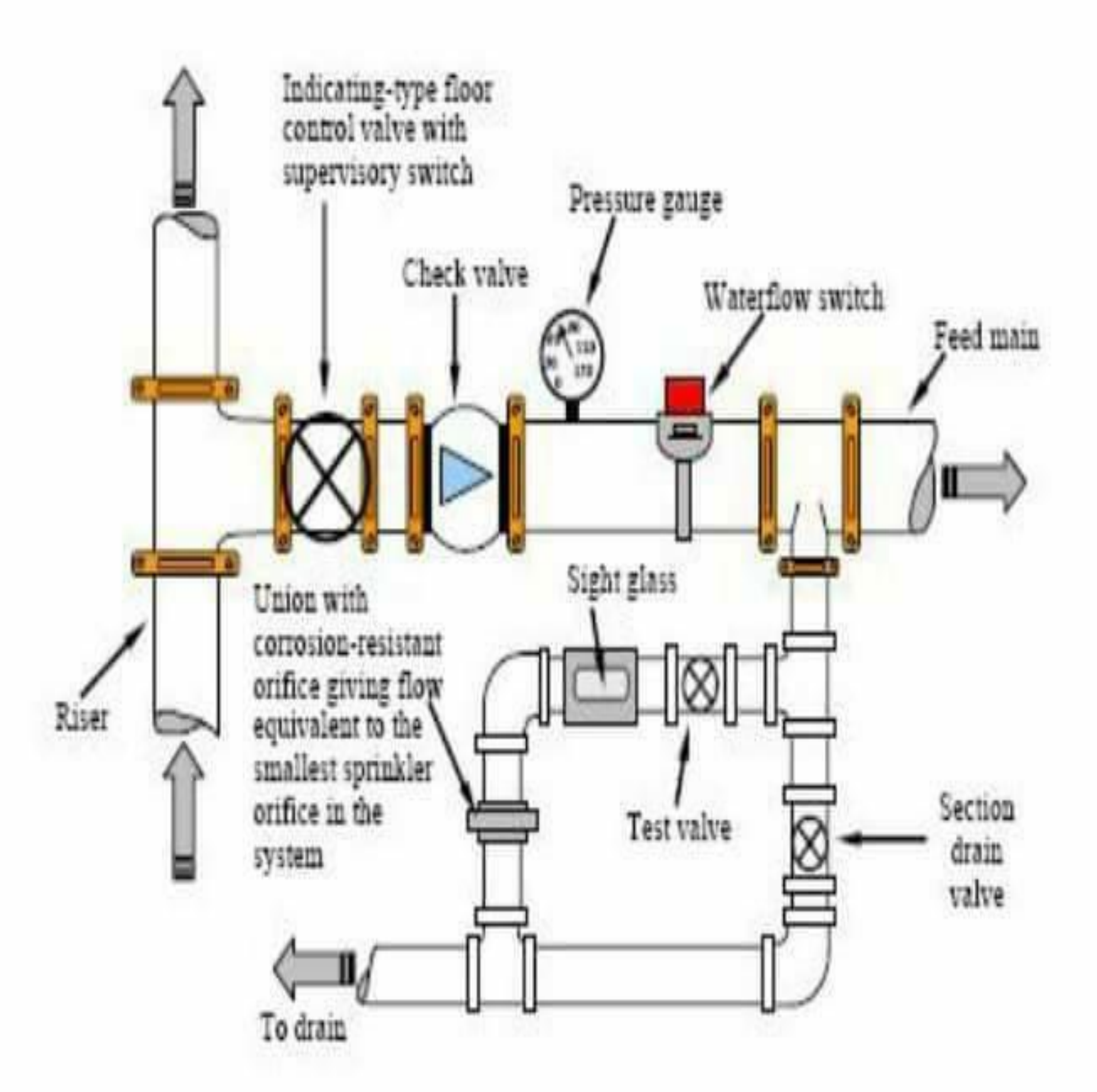
1. من الـ system data ال primary type of discharge هو hose
2. فى k-factor فى حاله ال FHR االحنفيه ذات القطر 1 بوصه بـــ 12 و ال residual pressure = 67 PSI

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

1. او اذا كانت landing valve او الماسوره 2.5 بوصه ناخذ K-factor بـ 25, و الـ Residual pressure = 100 PSI
2. قد تسمح بعض الدول باستخدام ضغط لل landing valve يساوى 67 PSI و فى هذه الحاله يكون ال k-factor = 31.6

- الارقام الخاصه ب landing valve & Fire Hose Reel من المعادله الاتيه
- Q=K*P^0.5
- ففى حاله ال fire hose reel نحتاج الى 100 gpm و اقل ضغط عند المخرج 65 psi فنحصل على k-factor يساوى 12.4.
- و فى حاله landing valve نحتاج الى 250 gpm و اقل ضغط عند المخرج 100 psi فنحصل ان ال k-factor يساوى 25
- و فى حاله landing valve نحتاج الى 250 gpm و اقل ضغط عند المخرج 65psi فنحصل ان ال k-factor يساوى 31

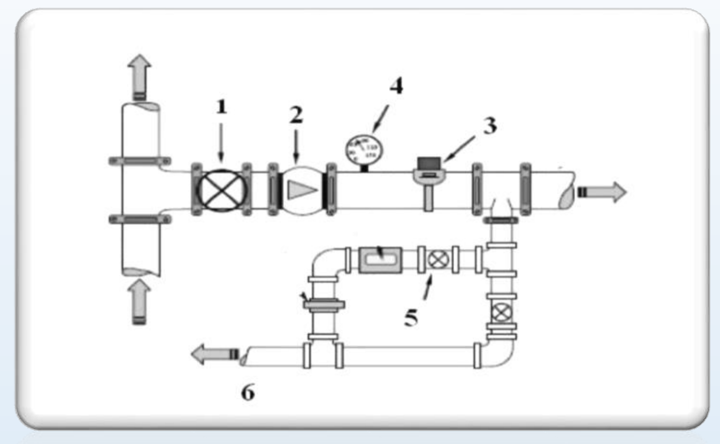
م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com




# Zone Control Valves

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Zone Control Valves (ZCV)
# OR
# Zone Control Station
# Floor Control Valves




*Zone control station*

1. **OS & Y Gate Valve & Tamper Switch (Supervising Switch)**
2. **Check Valve (non return valve)**
3. **Water Flow Switch (Flow alarm switch )**
4. **Pressure Gauge**
5. **Test chain valve**
6. **Test and drain valve**

**مش لازم كل المكونات السابقة تكون موجودة فى ال ZCV , يتوثق على حسب أهمية و فائدة كل جزء موجود بالشبكة حيث أن هناك ما يجب توافره و أجزاء إختيارية.**



**OS&Y gate valve: valve used to isolate the branch from the whole system during maintenance or draining of the water in the pipes of the current floor.**

**Note: normal condition: fully opened.**

*OS&Y gate valve*

**ال Gate Valve محبس البوابة أو السكينة عموما يستخدم كمحبس غلق أو فتح ( On/Off Valve ) بغرض العزل عند القيام بأعمال الصيانة لذا يسمى Isolating Valve**

**يوجد نوعان من محبس البوابة :**

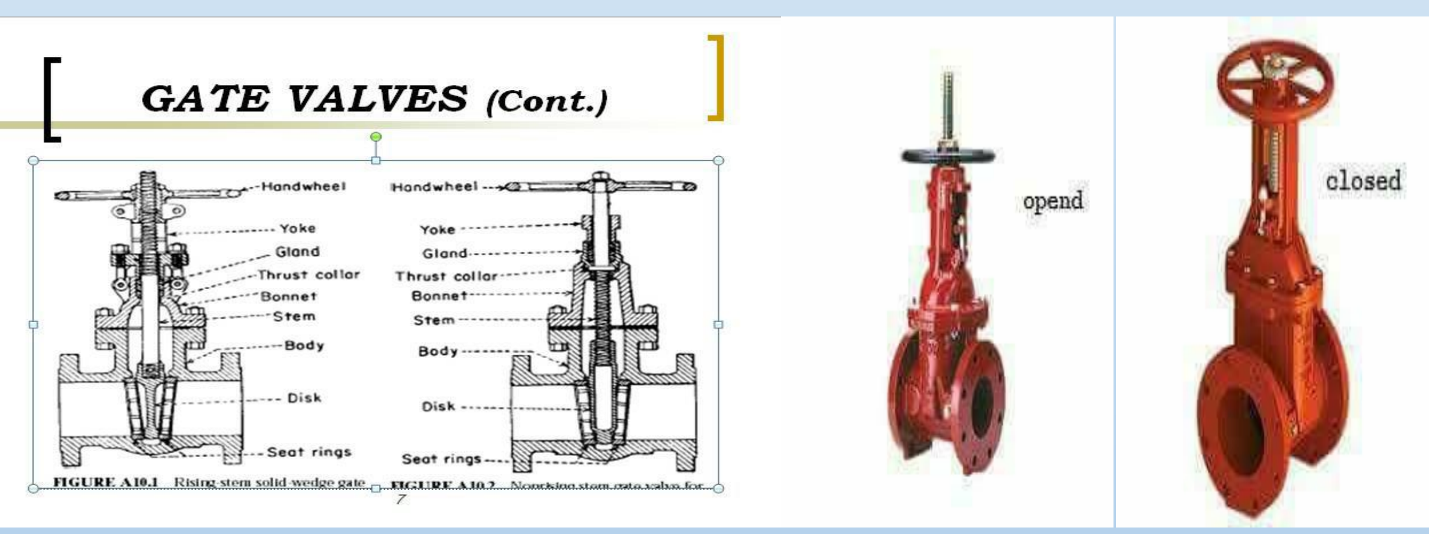
**Rising Stem Gate Valve**

**Non Rising Stem Valve**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

النوع الأول :هو المستخدم فى شبكات الحريق و يسمى OS & Y Gate Valve و هو اختصار ل
Out Side Stem & Yoke Gate Valve

حيث عند دوران الطارة Hand Wheel الخاصة بالمحبس يرتفع القلاووظ Screw OR Stem إلى أعلى أو للخارج حيث ان الطارة ثابته حيث تعمل على فتح و غلق البوابة و بمجرد النظر إليها معرفة إذا ما كان الصمام مفتوح أم مغلق و هذا من خلال ملاحظة ال Screw
لذلك يسمى المحبس ب Indicating Valve
النوع الثانى : Non Rising Stem G.V يستخدم فى شبكات التكييف و الرى و التغذية ... حيث تكون الطارة Hand Wheel مثبته بالقلاووظ و عند دوران الطارة عند الفتح ترتفع القلاووظ
أى ZCV يحتوى على OS & Y G.V من ضمن مكوناتها الأساسية فهو إلزامى يستخدم فى عزل المنطقة أو الدور عند القيام بأعمال الصيانة.
يتم تركيب ال OS & Y G.V بفلانشات و يكون بنفس قطر الماسورة لل Riser




# محبس الفراشة Valve Butter Fly

يمكن إستخدامه ك محبس عزل بدلا من ال OS & Y G.V ويتم التحكم به إما يدويا Manualأو عن طريق طارة Hand Wheel أو أتوماتيكى عن طريق Motor
يتم تركيب Supervising Switch لمراقبة المحبس
من مميزاته أنه لا يشغل حيز كبير عند تركيبة على ماسورة بالمقارنة مع محبس البوابة و لكنه اغلى فى التكلفه

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

▪ **Tamper switch:** **it is electric switch installed on the valve to give alarm in the control room if the OS&Y gate valve is closed (to ensure that the system is full of water under normal operating condition).**



***Tamper switch***

**جهاز الإشراف أو المراقبة**

**هو جهاز يتم تركيبه على محبس البوابة OS & Y G.V أو على محبس الفراشة Butter Fly للمراقبة و الاشراف عليه**

**عند غلق المحبس البوابة OS & Y بقصد عمل تخريبى أو لأى سبب آخر وقت حدوث الحريق فعند حدوث الحريق لن يوجد إمداد بالماء لذا يتم تركيب ال Tamper Switch**

**جهاز ال Tamper Switch يتم توصيله بلوحة إنذار الحريق بالمبنى Alarm Control Panel و يعطينا إنذار حالة إغلاق المحبس البوابة**

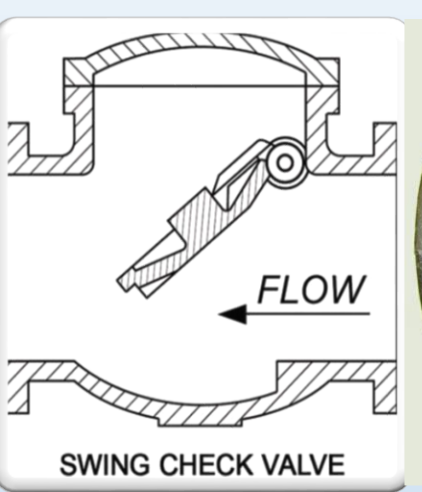
**ال Tamper Switch عبارة عن علبة بها نقاط تلامس و به ريشة أو ذراع ملامس للقلاووظ لمحبس البوابة**
**و يكون على وضع NC حيث تقاط التلامس متصله فعند تحريك القلاووظ تتحرك الربشة فيتغير وضع التلامس لتكون الدائرة مفتوحة لينطلق الإنذار**



**فى بعض الأحيان يتم عدم إستخدام ال Tamper Switch و لكن يتم ربط الطارة الخاصة بالمحبس بجسم المحبس عن طريق قفل و فتح السلسلة (Chain With Lock) و يكون المفتاح مع الفنى أو المختص بيأعمال الصيانة و هو نوع من ال Supervising الإشراف و المراقبة على المحبس**
**الكود يسمح بذلك لكن الأشهر إستخدام ال Temper Switch**

**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

**2- Check valve (non return valve): used to permit the flow from the pump to the cross main but not in the opposite direction (to avoid water hummer or damage of the pump).**








**صمام عدم الرجوع**

**صمام عدم الرجوع يستخدم لمنع تدفق المياه عكس الإتجاه أى يسنخدم لتوحيد إتجاه السريان**

**الماسورة الصاعد التى تغذى الرشاشات و الصناديق معا تدعى Combined Riser و التظام بسمى Combined System**

**الماسورة الصاعدة التى تغذى نظام الصناديق فقط يسمى Stand Pipe و النظام يسمى ب Stand System**

**يتم توصيل الصناديق قبل ال ZCV**

**طبقا للكود فى حالة أن النظام Combined لابد من تركيب Check Valve ضمن المكونات لل ZCV و ذلك لمنع تصفية المياه من الشبكة عند إستخدام صندوق الحريق وقت حدوث الحريق**

**ملحوظة هامة: فى حالة أن النظام عبارة عن 2 صاعد أحدهما لنظام الرشاشات و الآخر للصناديق لا يلزم Check Valve ضمن ال ZCV**


م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**3- Flow alarm switch:** **if any sprinkler is opened, the water will start to flow inside the pipes (in case of fire occurs). The flow alarm switch will start an alarm at the control room. This switch helps the security or civil defense persons to know that a fire starts and also it helps to identify exactly the zone at which the fire occurs.**



**Water Flow Switch or Water Flow Detector**

**هو عبارة عن جهاز يقوم بتحديد الدور الذى به الحريق**

**Water Motor Gong موجود فى ال Alarm Check Valve يعطينا إنذار ميكانيكى Alarm فى حالة حدوث الحريق و لا يقوم بتحديد الدور الذى حدث فيه الحريق**

**Flow Switch جهاز عبارة عن ريشة أو بوابة معدنية يتم وضعها داخل الماسورة فى طريق المياه ,يتم توصيله بلوحة الإنذار**

**فى الوضع العادى (حالة عدم حدوث حريق )**
**تكون المياه داخل المواسير مضغوطة و فى حالة سكون و لا يوجد سريان حيث أن البوابة المعدينة عمودية على على إتجاه السريان فلا يتحرك ال Flow Switch فى وضع ال NC**
**و فى حالة حدوث حريق ينخفض الضغط داخل المواسير و يحدث تلامس لتكون الدائرة مفتوحة لتعمل شبكة الإنذار و من خلال لوحة الإنذار يمكن معرفة الدور الذى به الحريق حتى يتوجه إليه رجال الإطفاء لمكافحة الحريق**

**فى بعض الأحيان يتم الإستغناء عن ال Flow Switch ضمن مكونات ال ZCV و نكتفى بوجود نظام إنذار الحريق بالمبنى حيث يمكن من خلاله معرفة الدور الذى به الحريق عن طريق الكواشف بكل دور**
**يتم تركيب ال Flow Switch غالبا للتأكد من حدوث سريان للمياه**
**ال Flow Switch يتم ضبطه بحيث يعطى إنذار خلال مدة لا تزيد عن 5 دقائق من بدء تدفق الماء من الرشاشات و يستمر حتى يتوقف السريان**

**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

**4- Pressure gauge**: **it is used to measure the pressure of the water at the current floor. It is used for the purpose of inspection to show if the pressure is correctly adjusted or not**




*Flow switch*

**مقياس الضغط**

**يتم تركيبه ضمن مكونات ال ZCV بغرض قياس ضغط الشبكة لمعرفة إذا ما كانت الشبكة مضغوطة فى الدور بضغط التصميم أم لا**

**يمكن الإستغناء عن مقياس ضغط ال ZCV و نكتفى بعدادات الضغط على محبس ال Alarm Check Valve**

**أى عداد ضغط يتم تركيب Ball Valve صغير يستخدم عند صيانة أو تغيير العداد**




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com




**5- Test chain valve**: **it is used for three purposes:**

**I- Test**: **at the inspection of the system, the valve is adjusted to the test position. This position is equivalent to the flow of one sprinkler so, the valve is used to check if the flow rate is accurate or not.**

**II- Water inspection**: **a sight glass is attached to the valve to show if the water is clear or not. If it is not clear, this means that the pipes should be drained and refilled.**



**III- Drain**: **to drain the water in the branches for cleaning the pipes.**

**هى عبارة عن محبس به ثلاث فتحات : (Test – Drain –Off)**
**يتم توجيه ذراع المحبس على حسب المطلوب**

**يجب عمل غسيل و تنظيف الشبكة المواسبر (صيانة دورية) و تسمى هذة العملية ب Flushing of Pipes كى تكون الشبكة مضغوطة بالمياة و ساكنة**
**بمرور الوقت تتكون بكتريا و طحالبو ترسبات املاح داخل المواسير لذا يلزم التصفية و الصيانة الدورية.**
**يتم تصفية المياه من المواسير فى شبكة بغرض عمل الصيانة و يتم إستخدام Test & Drain Valve**
**هناك ما يدعى ب Drain Pipe تستخدم لتصفية المياة من كل دور و طبقا للكود يتم تحديد قطرها و تتوقف على حسب قطر ال Riser Size**

| Riser or Main Size | Size of Drain Connection |
|---|---|
| Up to 2 “ | ¾ “ Or Larger |
| 2.5 “ -3 “ -3.5 “ | 1 ¼” or larger |
| 4 “ and larger | 2 “ only |

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**6- Drain pipe: it is connected to the test & drain valve and to the nearest inspection chamber to avoid the draining of water on the floor.**




**يتم عمل تشغيل للشبكة بشكل دورى لإختبارها و معرفة إذا ما كان النظام يعمل بشكل كفؤ أم لا**

**و يتم ذلك عن طريق أما كسر رشاش أو عن طريق ال Test and Drain Line و من خلال ال Sight Glass يام معرفة إذا ما كان هناك سريان أم لا**

**قطر فتحة ال test بتكون نفس قطر فتحة الرشاش لتعطى نفس ال GPM للرشاش**

**لا يصلح إستخدام فتحة الإختبار عند التصفية لان قطرها صغير و ستأخذ وقت اكبر**

**محبس Testا & Drain مزود ب زجاجة بيان Sight Glass يمكن من خلالها معرفة إذا ما كان هناك سريان أم لا**

**محبس ال Test & Drain يكون نفس قطر فتحة ال Test**

**أى ZCV يجب أن تحتوى على Test & Drain Line With Valves**

**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

# Pressure Reducing Valve (PRV)
# Pressure Regulating Valve

**صمام تخفيض أو تنظيم الضغط**

**حيث يعمل على معادلة الضغط ما بين طرفي الصمام**
**حالة أن الضغط قبل محبس البوابة أكبر من 12 بار حيث أن الرشاشات أقصى تحمل لها 12 بار Rated Pressure**
**يتم التركيب قبل ال ZCV**








م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**Zone control station is used to:**

**1- Isolate the piping network of the floor from the whole system.**

**2- Give alarm if the gate valve is closed.**

**3- Give alarm if fire started.**

**4- Check the press of the system.**

**5- Check the flow rate in the system.**

**6- Drain the system for cleaning.**

**ال ZCV غبارة عن مجموعة محابس و صمامات يتم تركيبها فى كل دور أو منطقة على خط ال Cross Main Pipe بغرض إستخدامها فى عزل أو فصل هذة المنطقة عند القيام بأعمال الصيانة أو الغسيل ......**

**ال ZCV يتم تركيبها على Cross Main Riser و هى الماسورة الرئيسية اللى داخلة على الدور و تكون بنفس قطر الماسورة (ZCV)**
**يتم تركيبها أقرب ما يكون للصاعد Riser و فى منطقة واضحة و ظاهرة لرجال الدفاع المدنى أو المختص .**
**و فى حالة وجود سقف مستعار يتم عمل باب تفتيش (كشف) Access Door**

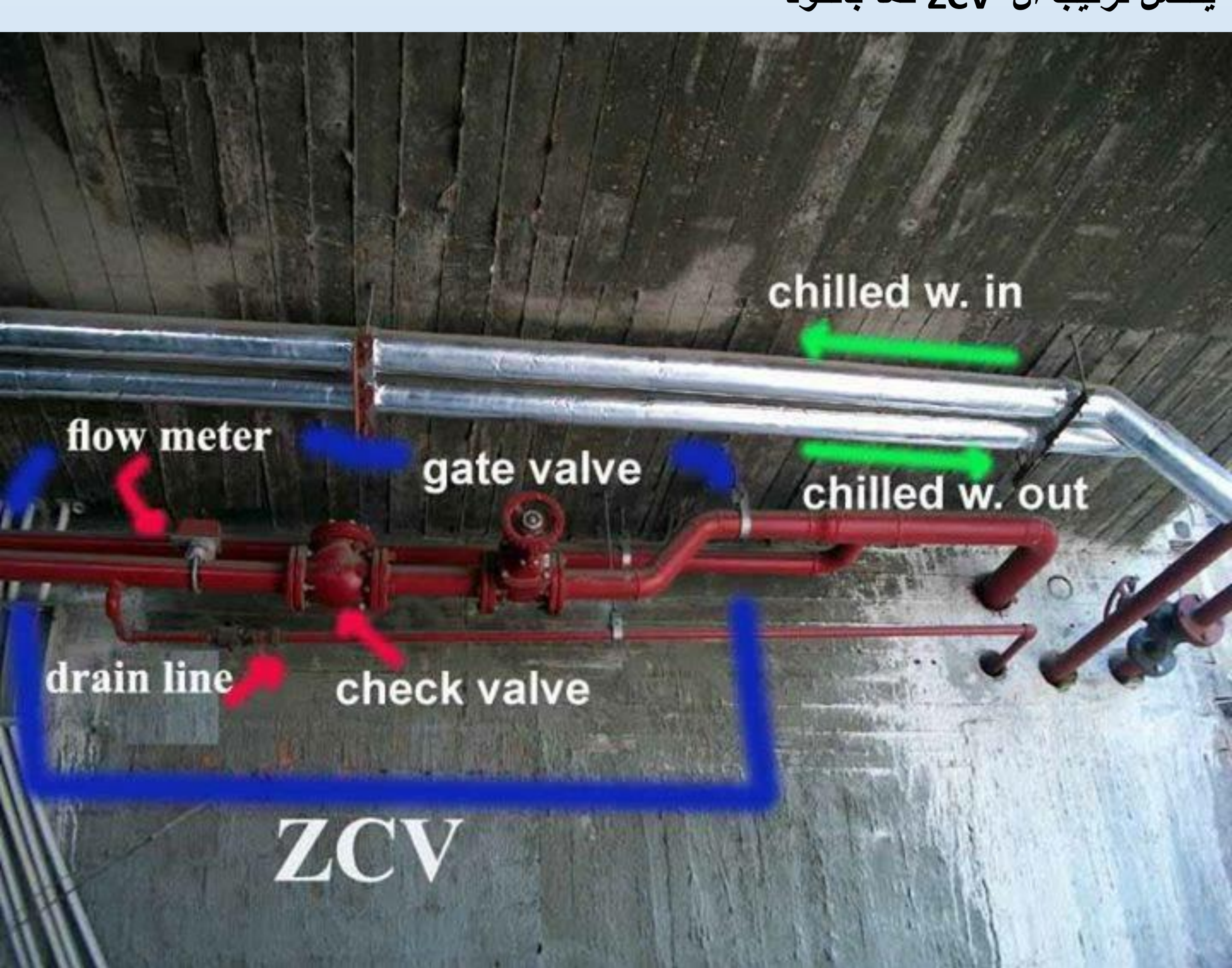


محبس التحكم بالمنطقة
:( Zone Control Valve )



**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

ال ZCV يتم تركيبه فى أى مبنى أكتر من دورين
فى المناطق ذات الخطورة Light & Ordinary
يتم تركيبه أيضا فى الأماكن التى تزيد مساحتها عن (4831) م2
فى المناطق ذات الخطورة Extra
يتم تركيبه أيضا فى الأماكن التى تزيد مساحتها عن (2323) م2
يتم تحديد ال Zonesللمشروع عن طريق المالك أو المهندس المعمارى و عندها يتم تركيب ال ZCV بغض النظر عن المساحة أو الخطورة
إلزامية الإعتماد لجميع المكونات ال ZCV من UL & FM
أشهر المصنعين: Tyco – Kennedy – Nibco – Hyflow
يتم تركيب ال ZCV فى الموقع و يمكن شراء كل مكون على حدى
يفضل ترتيب ال ZCV كما بالكود




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

Indicating-type floor control valve with supervisory switch
Check valve
Pressure gauge
Waterflow switch
To sprinkler system
Drain riser
2½ in. (65 mm) min.
Fire hose valve
Inspector's test and drain connection
Combination sprinkler/ standpipe riser

**FIGURE A.8.17.5.2.2(b) Acceptable Piping Arrangement for Combined Sprinkler/Standpipe System. [14:Figure A.6.3.5(b)]**

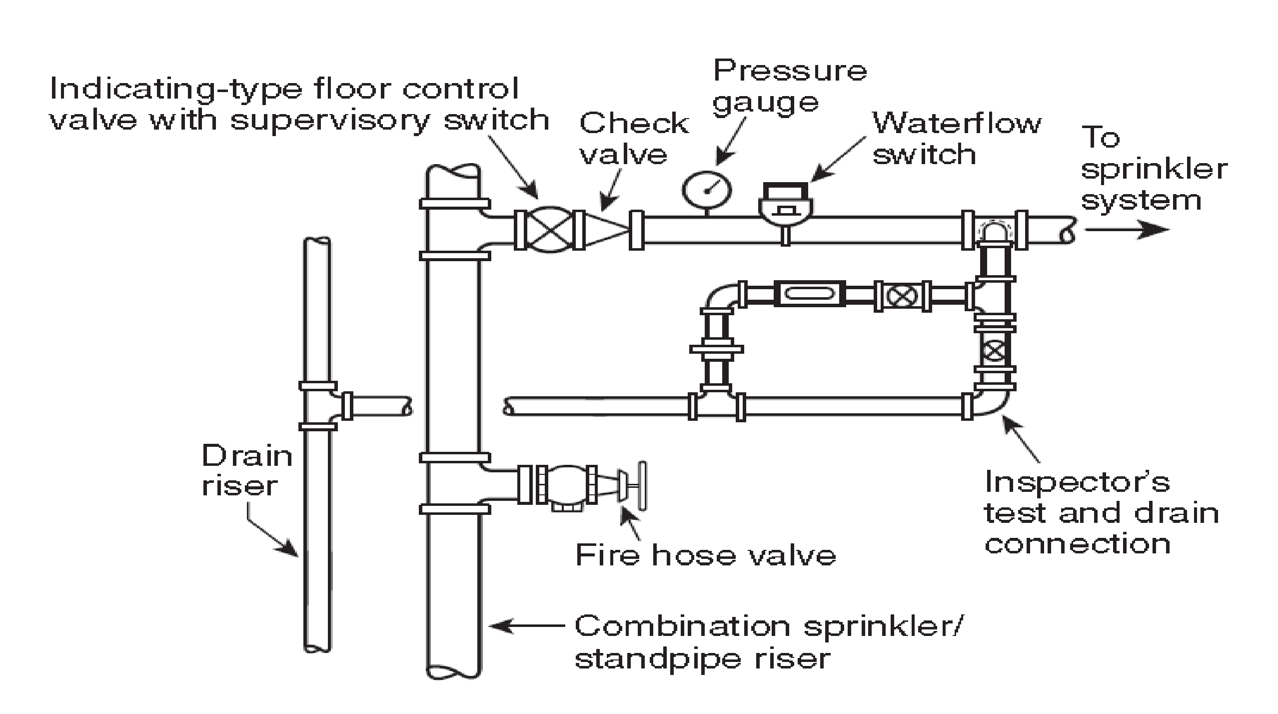



**FIGURE A.8.17.5.2.2(a) Acceptable Piping Arrangement for Combined Sprinkler/Standpipe System. [14:Figure A.6.3.5(a)]**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Control Zone



OS & Y



Tamper switch



Flow Switch

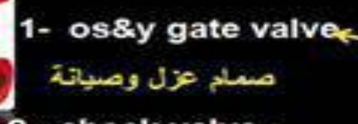


Check Valve



Test & drain valve

## Zone control valve:



1- os&y gate valve
صمام عزل وصيانة

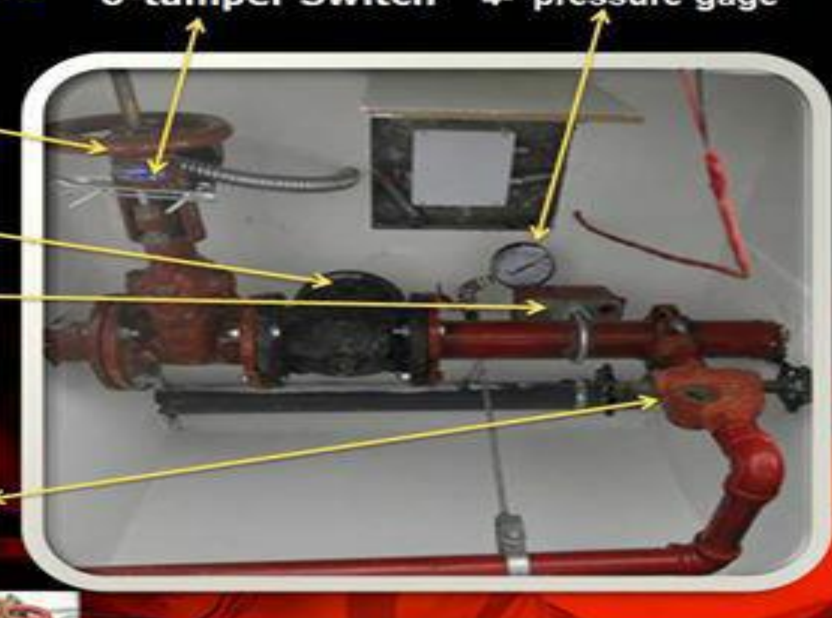
2- check valve
لمنع رجوع الماء

3- flow switch
يعطي انذار عند سريان المياه

4- pressure gage
لقياس ضغط المياه

5- test drain with sight glass
لتفريغ الشبكة من المياه في حالة الصيانة

6-tamper Switch
يتم توصيله بمحبس ال gate
يقوم باعطاء اشارة في حالة اذا
قام احد بغلق المحبس




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

TO FIRE ALARM CONTROL PANEL

CONTROL VALVE (OS&Y) WITH SUPERVISORY SWITCH

PRESSURE GAUGE

MECHANICAL TEE

FLOW SWITCH

TO FIRE ALARM CONTROL PANEL

WATER FLOW SWITCH

TO SPRINKLER SYSTEM

25ø

ORIFICE

TO DRAIN

RISER

VICTAULIC FITTINGS

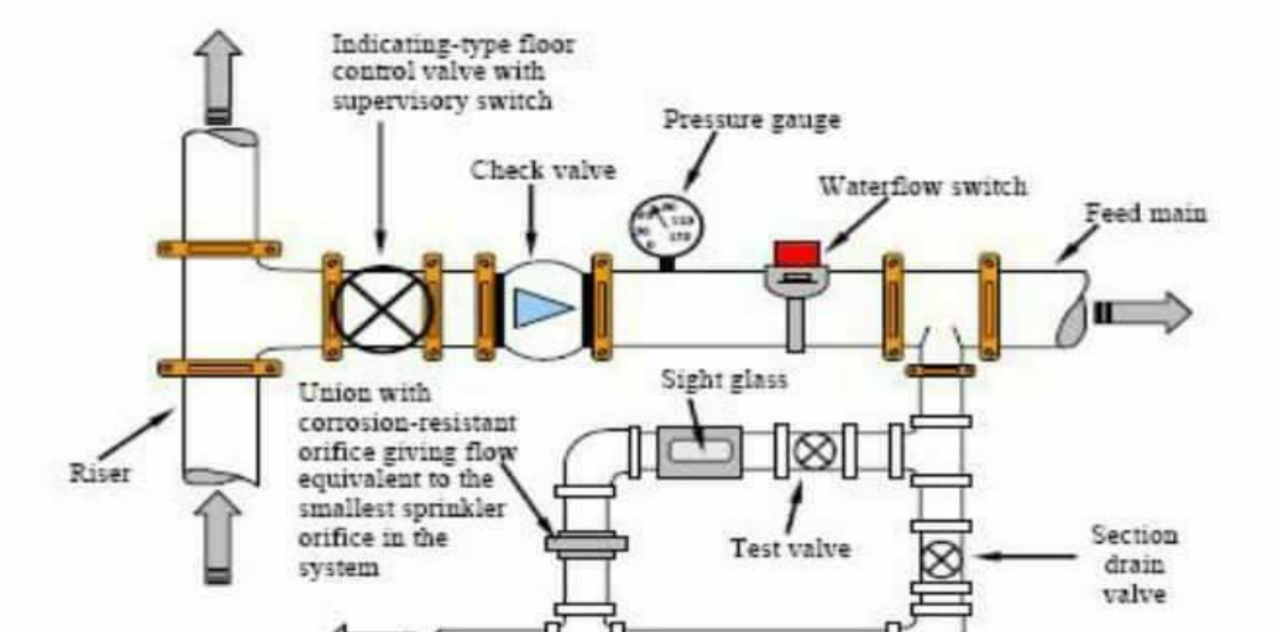
DRAIN VALVE

INSPECTOR TEST & DRAIN VALVE WITH SIGHT GLASS

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

## ZONE CONTROL VALVE DETAIL

SCALE : NTS




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Wet Pipe System
# نظام الماسورة الرطبة

هو النظام الذى يعمل فى الأماكن ذات درجة الحرارة أعلى من 4 درجة س و أقل من 70 درجة س

هو أول نظام من أنظمة الرشاشات Sprinkler System أو أنظمة إطفاء الحريق بالمياة ة أكثرهم إستخداما

أى يستخدم للأماكن العادية مثل الفنادق و المكاتب و المستشفيات و غيرها

**Definition**

**System uses all pipes with pressurized water 9water fill all pipes from pumps to sprinkler )**

**كل المواسير بالشبكة من أول الطلمبات إلى الرشاشات موجودة فيها مياه مضغوطة**

**Components**

**1-Fire Water Tanks**

**2-Fire Pumps**

**3-Control Pumps (Alarm check Valve)**

**4-Sprinklers**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Alarm Check Valve

عند حدوث حريق ترتفع درجة الحرارة بالمكان إلى أن تصل ألى درجة الحرارة التى يفتح عندها الرشاش Temperature Rating تنكسر ال Glass Bulb للرشاش و يخرج الماء من الرشاش فيقل الضغط الماء فى الشبكة و يستشعر بذلك Pressure Switch و بدورة يقوم بتشغيل الطلمبات و يسمح محبس ACV بمرور الماء

**Alarm Check Valve (ACV)**
**محبس الإنذار**

يتكون من

| | |
|---|---|
| جسم المحبس | Body |
| غرفة التأخير | Water Motor Gong |
| محبس التصفية | Rated Chamber |
| وصلة تعادل | Drain Valve |
| مفتاح الضغط | By Pass with Swing Check Valve |
| عدادات الضغط | Pressure Switch |
| | Pressure Gauges |

# فكرة عمل محبس الإنذار Operation

قبل ال ACV يتم تركيب محبس بوابة من النوع OS and Y Gate Valve و هذا لزوم أعمال الصيانة

إحدى وظائف ال ACV انه محبس عدم الرجوع يسمح لمرور المياه فى إتجاه واحد و هو Check Valve لكن له عدة وظائف
الوظيفة الأساسية للمحبس إعطاء إنذار ميكانيكى و كهربى و السماح بمرور الماء عند حدوث الحريق

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

ACV عبارة عن قرص معدنى مثبت من جهه واحدة على مفصلة و طالما أن ضغط الماء قبل وبعد البوابة متعادل فالصمام مغلق و لا يوجد اى سريان للماء و لن يفتح الصمام حتى يكون الضغط بعدها أقل عند حدوث حريق

فى جسم الصمام فتحة إسمها Alarm Outlet ووظيفتها عند حدوث حريق يمر كم خلالها ماء مضغوط بضغط التشغيل لل Water Motor Gong و الذى بدورة يعطى إنذار ميكانيكى

Retard Chamber عبارة عن بلونة صغيرة موجودة قبل Water Gong حيث أن الماء تمر بها لتملؤها إلى أن تصل إلى ال Water Gong ليعطى إنذار ميكانيكى
بالتالى تقوم بتأخير حدوث الإنذار الميكانيكى من ال water Gong حتى يتم التأكد من حدوث الحريق
ال Drain Valve موجود فى جسم الصمام بعد البوابة
فى حالة الصيانة يتم غلق محبس OS & Y GV و تصفية الماء و ذلك عن طريق فتح ال صمام الصرف

يمكن بعد الإنتهاء من عملية مكافحة الحريق نقوم بغلق محبس OS & Y GV نقوم بتصفية الماء المتبقية بالشبكة عن طريق ال Drain Valve ثم صيانة الرشاشات التى فتحت ثم غلق محبس الصرف و إعادة الضغط للشبكة

يتم تركيب مقياس للضغط قبل و بعد محبس الإنذار ACV ذلك لقياس ضغط الشبكة قبل و بعد المحبس و يتم تركيب Ball Valve قبل كل عداد لصيانة أو التغيير

يوجد ماسورة By Pass على جسم الصمام ACV و أخد طرف قبل الصمام وربطه بطرف بعد الصمام
ويتم تركيبه فى حالة تشغيل المضخات يزيد الضغط قبل الصمام ليتم تسريب الضغط غلى ما بعد الصمام (اى تقوم بمعادلة الضغط قبل و بعد الصمام)

يمكن تركيب Pressure Switch لإعطاء إنذار كهربى عند حدوث الحريق

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

يتم تركيب ال Alarm Check Valve على بداية الصاعد Riser بعد الطلمبات مباشرة و يتم تركيب أكثر من صمام فى حالة وجود أكثر من صاعد بالمبنى كما يمكن تركيبه فى وضع أفقى على خط طرد الطلمبات Discharge Line بغرفة الطلمبات (أو على حسب توصيات المصنع)

قطر محبس ال ACV " 8 & "6 & "4 على حسب قطر ماسورة التى سيتم التركيب عليها

أشهر المصنعين ل ACV ( Tyco – Repiable – Globe )

يجب ان يكون الصمام ACV معتمد من ال UL & FM

يتم تركيب صمام ال ACV فى حالة أن النظام Stand Pipe





م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

Sprinkler Heads
Water Motor Alarm Gong
Pressure Switch
Water Supply
Atmospheric Air
F211 Retard Chamber
Main Drain Valve
F200 Alarm Valve
Alarm Control Valve (NO)
Alarm Test Valve (NC)
Restriction Assembly
Strainer
Main Control Valve

1 System Normal

Sprinkler Heads Operate
Water Motor Alarm Gong
Pressure Switch
Water Supply
Atmospheric Air
F211 Retard Chamber
Main Drain Valve
F200 Alarm Valve
Alarm Control Valve (NO)
Alarm Test Valve (NC)
Restriction Assembly
Strainer
Main Control Valve

2 Sprinkler Head Operates

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

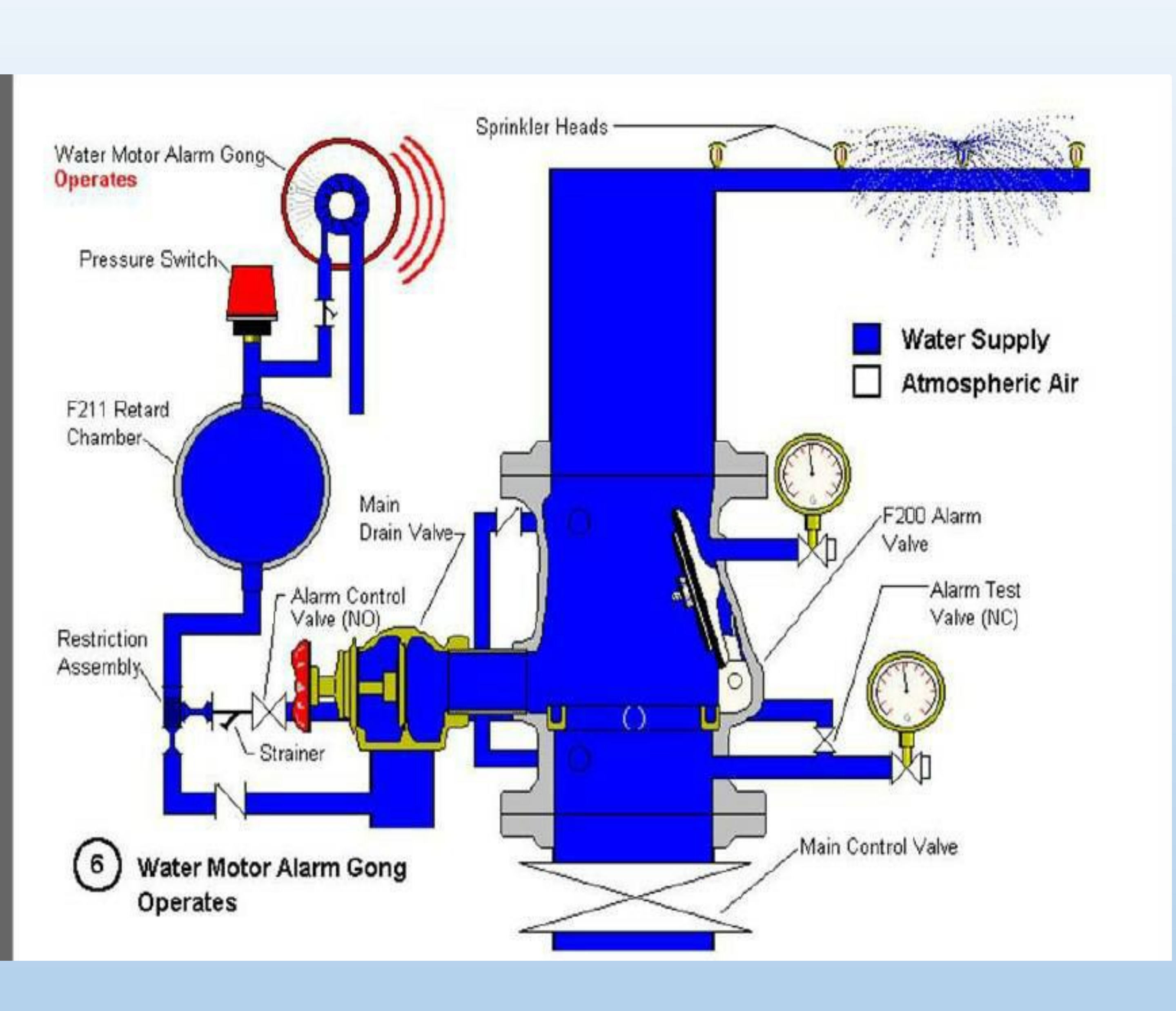
Sprinkler Heads
Water Motor Alarm Gong
Pressure Switch
Water Supply
Atmospheric Air
F211 Retard Chamber
Main Drain Valve
F200 Alarm Valve Operates
Alarm Test Valve (NC)
Alarm Control Valve (NO)
Restriction Assembly
Strainer
Main Control Valve

**3 Valve Operates and Water Floods Trim**

Sprinkler Heads
Water Motor Alarm Gong
Pressure Switch
Water Supply
Atmospheric Air
F211 Retard Chamber
Main Drain Valve
F200 Alarm Valve Operates
Alarm Test Valve (NC)
Alarm Control Valve (NO)
Restriction Assembly
Strainer
Main Control Valve

**4 Trim Continues to Flood - Water Flows to Sprinkler**

**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Dry System
# نظام الأنبوب الجاف

**تعريف**

**هو نظام تكون فيه المواسير ما قبل ال Control Valve ممتلئة بمياة مضغوطة بضغط التشغيل و ما بعد ال C.V المواسير ممتلئة ب هواء او نيتروجين Under Pressure**

**يستخدم هذا النظام فى الأماكن التى تقل درجة الحرارة فيها عن 4 س و هذا لتفادى حدوث تجمد للمياة داخل المواسير**

**For Example Coolers , Freezers, …ect**

**هناك Control Valve تسمى Dry Control Valve (DVP)**

**يتكون هذا النظام من**

1. **Fire Water Tanks**
2. **Fire Pumps**
3. **Dry Pipe Valve (DPV)**
4. **Dry Sprinkler**



**كيفية العمل**

## Operation

**عند حدوث حريق ترتفع درجة الحرارة إلى أن تصل إلى درجة الحرارة التى يفتح عندها الرشاش Temperature Rating و عندها ينكسر ال Glass Bulb للرشاش و يخرج الهواء أو النيتروجين المضغوط ليقل الضغط بعد بوابة الصمام الجاف DPV لتفتح البوابة ليسمح بمرور الماء و يقل الضغط ليشعر به ال Pressure Switch و الذى بدورة يعمل على تشغيل الطلمبات**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# DRY Pipe Valve (DPV)

عبارة عن محبس التحكم لنظام الأنبوب الجاف

محبس عدم رجوع يسمح لمرور الماء فى إتجاه واحد

ال Clapper أو بوابة المحبس و هو عبارة عن قرص معدنى مغلق تماما و هذا عندما يكون الضغط متعادل على جانبى البوابة

الصمام يعطى إنذار ميكانيكى عن طريق Water Motor Gong حيث أنه يأخذ إشارة ( ماء مضغوط ) من فتحة الصمام

و يوجد صمام صرف Drain Valve أعلى البوابة يستخدم لإعادة النظام للوضع الطبيعى بعد الإنتهاء من مكافحة الحريق حيث يتم تصريف الماء من الشبكة و عمل صيانة أو تغيير للرشاشات التى فتحت و ضغط الهواء أو النيتروجين أعلى بوابة الصمام

يمكن تركيب Pressure Switch ليعطى الصمام إنذار كهربى وقت حدوث الحريق

يتم تركيب ال Pressure Gong مقياس للضغط قبل المحبس لقياس ضغط الماء و آخر بعد المحبس لقياس ضغط العواء اة النيتروجين و يتم أيضا تركيب Ball Valve قبل كل عداد ضغط لإمكانية الصيانة أو الإستبدال

الماء غير قابلة للإنضغاط و يتم زيادة ضغطه عن طريق زيادة التدفق و بإستخدام الطلمبات الهواء قابل للإنضغاط يتم زيادة الضغط عن طريق ال Compressor (بصعوبة)

كى نجعل الضغط على طرفى البوابة متساوى يتم ضغط الهواء أو النيتروجين على سبيل المثال لو أن ضغط الماء 12 بار فيجب أن يكون ضغط الهواء او النيتروجين مساويا له لذا يتم ضغطه بكباس متعدد المراحل Multi Stage Compressor و لذلك فإن المساعة بعد البوابة كبيرة لحل هذة المشكلة

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# 2) Dry system

TYPICAL
DRY PIPE
SPRINKLER
SYSTEM

Water Motor
Alarm

Check Valve

Fire Dept.
Connection

Main Drain
Connection

Water
Supply

Dry Pipe Valve

Gate Valve
To Control Water Supply To System

Check Valve

Heated Dry Pipe Valve Enclosure

Automatic
Sprinklers

Inspector's
Test
Connection

Water Pressure

Air Pressure



م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Source of air or Nitrogen
# كيفية ضغط الشبكة بالهواء أو النيتروجين

يتم إمداد الشبكة بالنيتروجين أو الهواء المضغوط بعد البوابة عن طريق ضاغط هواء air Compressor و قد يحدث تسريب نتيجة خطا أو عدم الربط الجيد لبعض أجزاء الشبكة Air Leakage فيقل الضغط لذا يتم وضع Pressure Gauge يقوم بتشغيل الضاغط عندما لتعويض الضغط المتسرب و يتوقف حالما وصل إلى ضغط الشبكة

يتم ضغط الشبكة بعد البوابة بالنيتروجين المضغوط عن طريق إسطوانة نيتروجين مضغوطة و معبأة بضغط الإسالة الذى هو أعلى من ضغط النيتروجين المطلوب بالشبكة و فى هذة الحالة نحتاج إلى Pressure Reducer لتخفيض ضغط النيتروجين إلى الضغط المطلوب

يمكن إمداد الشبكة بالهواء المضغوط من خلال خزان هواء موجود بالمصنع لغرض أعمال الصيانة و فى حالة إذا ما كان الضغط داخل الخزان أعلى من الضغط المطلوب يام إستخدام Pressure Reducer على الخزان للوصول للضغط المطلوب

يتم إستخدام Air Maintenance Device و هو عبارة عن Pressure Reducing Valve فى حالة أن مصدر الهواء ضغطه أكبر من الضغط المطلوب و هذا فى حالة أن مصدر الهواء خزان مضغوط

أو عبارة عن Pressure Switch إذا ما كان مصدر الهواء المضغوط Air Compressor فعند حدوث تسريب للهواء يقوم الجهاز بالعمل لتعويض الضغط

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**الرشاش فى هذا النظام يدعى Dry Sprinkler**

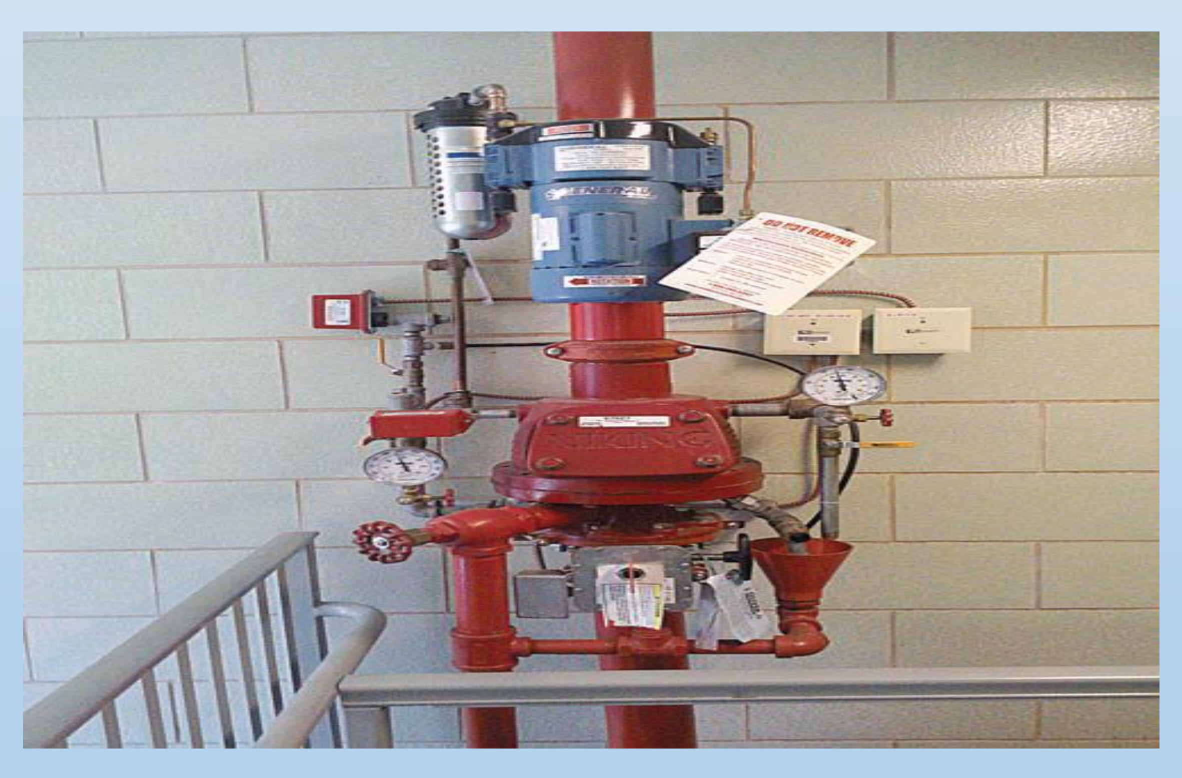
**NFPAينص على أنه فى حالة الحريق و إنفجار الرشاشات يجب أن تصل المياة للرشاشات خلال فترة زمنية لا تزيد عن 60 ث و عندما تكون الطلمبات أعلى من 500 GPM يتم إستخدام Quick opening Device Or Accelerator حيث يعمل على سرعة إستجابة بوابة الصمام للعمل و أمرار الماء إلى أول رشاش بأسرع وقت ممكن**

**وصلة الدفاع المدنى تكون قبل الصمام الجاف DPV**

**Gridded Dry Pipe System Shall not be Installed**

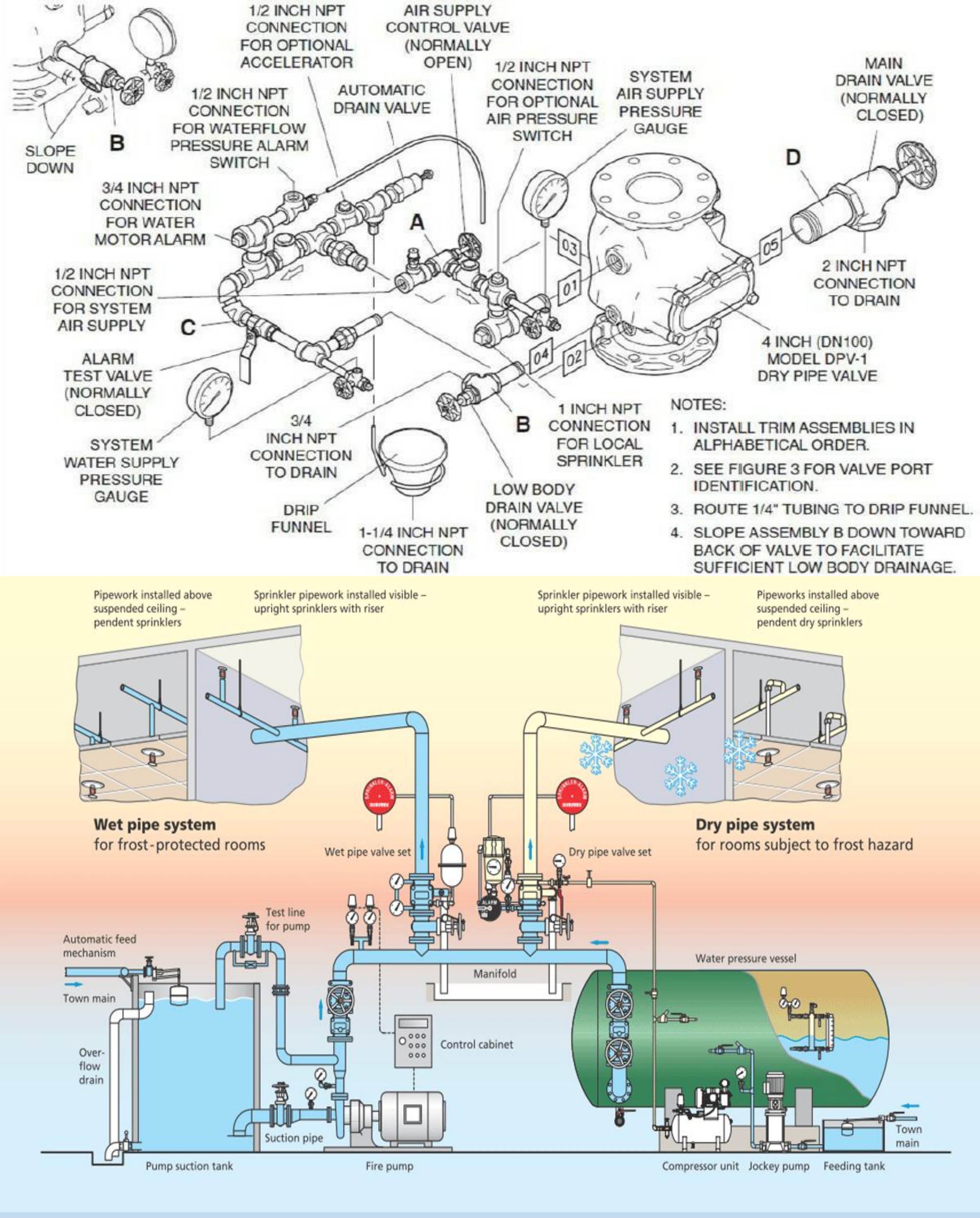
**Dry System: عبارة نظام يعمل فى نطاق أصغر من 4 د.س أو أعلى من 79 س**

**Dry Sprinkler :هو عبارة عن رشاش له القدرة على العمل عند درجة حرارة 4 س**



*Air Compressor and Air Maintenance device for Dry Pipe System.*

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com





م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

Riser
Air pressure gauge
Air pressure
Main air clapper and seat
Intermediate or no pressure chamber
Alarm test cock
Main water clapper and seat
To alarm
Water pressure
Main drain valve
Water pressure gauge
Main water control valve
Water supply pipe

| Maximum Water Supply Pressure, psi | System Air Pressure Range, psi |
|---|---|
| 20 | 10 |
| 60 | 15 - 23 |
| 80 | 20 - 28 |
| 100 | 25 - 33 |
| 120 | 30 - 38 |
| 145 | 35 - 43 |
| 165 | 40 - 48 |
| 185 | 45 - 53 |
| 205 | 50 - 58 |
| 225 | 55 - 63 |
| 250 | 60 - 68 |



*TABLE A*
*SYSTEM AIR PRESSURE REQUIREMENTS*




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

## طريقة عمل ال ACV مع الانظمه المختلفه لمكافحة الحريق

**قبل ان نتطرق للتفاصيل نذكر انفسنا وايكم بالأنظمه لسهولة الإدراك وفهم ال ACV مع الأنظمه المختلفه.**

### ١- نظام الشبكة الجارية (الرطبة) Wet Pipe System

هو النظام الأكثر شيوعًا لانه يعمل في بيئات درجة حرارتها الطبيعية (٤ درجة مئوية - ٧٠ درجة مئوية)، وترتبط هذه الشبكة بمصدر المياه، حيث تصل المياه من المصدر إلى رؤوس المرشات بشكل دائم .

وعند حدوث الحريق تتأثر هذه المرشات بالحرارة، فتنفتح الرؤوس المتأثرة بالحرارة فقط، فيتدفق الماء على منطقة الحريق فورًا، ويعمل انخفاض الضغط الحاصل في الشبكة على استمرار تدفق المياه تلقائيًا من المصدر إلى رؤوس المرشات.

### ٢- نظام الشبكة الخالية (الجافة) Dry Pipe System

هو عبارة عن شبكة من الأنابيب موزعة عليها رؤوس المرشات بانتظام، وتحتوي على الهواء أو النتروجين المضغوط. وتكون شبكة المرشات داخل المنشأة خالية من الماء و يكون الماء محجوزًا عند الصمام الرئيسي، يفتح الصمام الرئيسي عند انخفاض ضغط الغاز اوعندما يتسرب الهواء من رؤوس المرشات ، حيث تتدفق المياه عبر الرؤوس التي فتحت نتيجة للحريق،

يستعمل هذا النظام عادة في الأماكن التي تنخفض فيها درجة الحرارة (تقل عن ٤ درجات مئوية) تفاديا لتجمد المياه داخل الشبكة، كما هو الحال في المخازن المبردة. كما يستخدم في المساحات المعرضة الى درجة حرارة عالية ( اي التي تزيد عن ٧٠ درجة مئوية).

### 3- نظام الشبكة ذات التشغيل المسبق Pre-Action System

عبارة عن شبكة من الأنابيب موزعة عليها رؤوس المرشات بانتظام وتحتوي على الهواء أو النيتروجين المضغوط وتكون الشبكة عادة خالية من الماء، ويكون الماء متوقفًا عند الصمام الرئيسي، بالإضافة إلى شبكة إنذار مساعدة توزع كاشفاتها كما توزع رؤوس المرشات وعند حدوث حريق وانخفاض ضغط الغاز، وعمل جهاز الإنذار يفتح الصمام الرئيسي فيتدفق الماء عبر الرؤوس التي فتحت نتيجة الحريق.

وتمتاز هذه الشبكة عن الشبكة الخالية بكونها أكثر أمانًا من ناحية التشغيل الخاطئ لوجود جهاز الإنذار (كاشف حرارة او دخان او لهب) بالإضافة إلى شبكة الغاز. يتم استخدام هذا النظام اذا كان هناك موجودات ذات قيمة عالية مثل غرف الكمبيوتر والمختبرات ومكتبات المخطوطات.

### ٤- نظام الغمر المائي Deluge System

تكون رؤوس المرشات المائية للنظام مفتوحة كليا والشبكة تكون خالية تماما من الماء و الغاز ولكن تكون متصلة بشبكة انابيب تزود بمصدر مياه من خلال صمام يسمى صمام الغمر يفتح عن طريق عمل نظام الانذار الموجود ضمن المساحة المراد حمايتها.

يعمل نظام الانذار على تشغيل صمام الغمر سواءا ميكانيكيا او كهربائياً. ويستخدم نظام الغمر في المساحات ذات المواد القابلة الاشتغال والتي تحتاج إلى كمية كبيرة من المياه لاطفائها في وقت قصير مثل خزانات الغاز المسال والسوائل المشتعلة والمحولات الكهربائية.

نسألكم الدعاء... م/خالد غلوش

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

Figure 12 Typical Deluge Valve Riser




Source: Tyco Fire

فى نظام ال Deluge مثلا تكون الشبكه مفتوحه كليا وخاليه من الماء فما هو سبب انغلاق المحبس ومنع تدفق المياه فى الشبكه؟

السبب هو وجود غرفة صغيرة خلف الرغيف الخاص بمحبس الديليوج هذة الغرفة تكون متصله بمصدر مياة من خلف المحبس ومضغوطة وهى سبب تعادل الضغط وقفل المحبس ومنع التدفق.

وفي البداية احنا عارفين ان الديليوج شغال بنظام انذار

فعند حدوث حريق ونتيجة الانذار بتروح اشارة من لوحة الاطفاء الي محبس السيلونويد المسؤل عن فتح الغرفة الصغيرة يخرج منها المياة اللي واصلها من خلف المحبس فيحدث فرق فى الضغط ويحدث تدفق فى اتجاه الشبكه متوجه للحريق كما يمكن فتح هذا المحبس يدويا فى حالة عدم الفتح عن طريق الإنذار.

>. لاحظ مكان توصيل ال FDC

https://www.youtube.com/watch?v=I0YI2wK62Rc

كما يعمل فى نظام ال pre-action system وتكون المرشات مغلقه وتوجد كواشف حريق يستخدم كما ذكرنا سلفا فى غرف الكمبيوترات او السيرفرات او غرف الاسانسيرات لانها عادة تكون غرفة تكون غالية الثمن ويركب هذا النظام لتلافى حدوث حريق كاذب فهو يعمل بحدثين وهما كواشف الدخان التى تكون متصلة على ٢ زون على سبيل المثال عندما تحس الكواشف بالدخان ترسل اشارة للكنترول فيجبر المحبس على مرور الماء.

https://www.youtube.com/watch?v=qSPwZKucqGo

Figure 11 Typical Preaction Valve Riser

AUXILIARY DETECTION
SYSTEM
AIR LINE
CHECK VALVE
DELUGE VALVE
RELEASING CONTROL PANEL
CONTROL VALVE
MAIN DRAIN
SUPPLY

Source: Tyco Fire

باختصار يوضع هذا النظام للمناطق الغالية الثمن او للمناطق التى نود احكام حدوث الحريق لكى يتم فتح الشبكه وتدفق الماء وتكون المرشات مغلقة ايضا اى لا يعمل النظام الا بحدث انذار الحريق وحدث ارتفاع درجة الحرارة لكى ينفجر المرش والا لن يمر الماء خلال المواسير.

>. لاحظ وجود CHECK VALVE

لاحظ انه اكثر أمانا حيث يعتمد على الأنذار القادم من الحساس و يعتمد على الرشاش من حيث الإستجابه للحريق والوصول لدرجة حرارة العمل.

# Alarm Control Valve

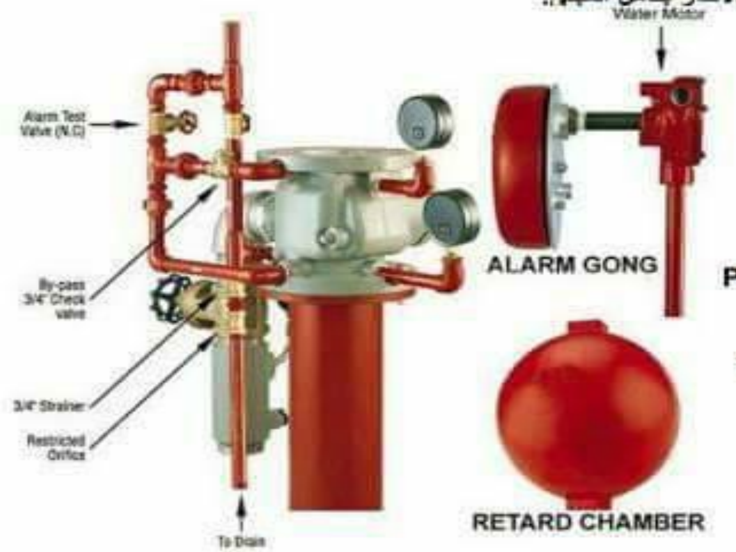
**قبل ان نتطرق للكلام عن ال acv نود ان نعرض نبذه عن الصمامات المستخدمه فى انظمة الإطفاء**

الصمامات المستخدمة في أنظمة الإطفاء فهي يجب ان تكون صمامات معتمدة حسب المواصفات العالمية و تكون صمامات بوابية Gate Valves من نوع OS&Y او Butterfly Valves و اما الصمام الذي يركب على صاعد نظام المرشات المائية او الصاعد الرئيسي الذي يخدم المرشات و محابس البسطة معا في آن واحد فيكون صمام تحكم رئيسي Alarm Control Valve وكما يوجد صمام التحكم لكل منطقة Zone Control Valve و هو صمام يتم وضعه لكل طابق محمي بالمرشات او لكل منطقة معزوله عزلا تاما عن المناطق الأخرى ويمكن فى بعض الاحيان الاكتفاء بصمام واحد للشبكه كما سنذكر و هو يتكون من صمام بوابي و صمام صد "رداد " و مفتاح تدفق و مقياس ضغط، حيث يتم ربط مفتاح التدفق مع لوحة نظام الإنذار لكي يعطي اشارة انذار حال وجود تدفق في النظام و ذلك عند عمل نظام المرشات المائية ويحتوى على نظام لصرف مياه الشبكه بغرض الصيانه او التغيير.

اما الصمامات على باقي الشبكة من صمامات قبل و بعد المضخة او صمامات على صاعد محابس البسطة او الهيدرنت فتكون صمامات بوابية OS&Y Valvesاو Butterfly Valves و حسب الحاجة لها و يكون هناك صمامات صد "رداد " على الصواعد تعمل على منع التدفق العكسي كما هو الحال في نقطة الربط مع الدفاع المدني Siamese Connection التي يتم وضعها قبل ال ZCV وبعد الصمام الرئيسى ACV.

## Alarm Control Valve

بساطة هذا المحبس بيشتغل بفرق الضغط بمعني انة في الحالة الطبيعية يكون مغلق لان الضغط متساوي قبل وبعد المحبس وفي حالة حدوث حريق ورشاش يضرب مثلا فالضغط هيقل الناحية اللي بعد المحبس وبالتالي الريشه " clapper " الخاص بالمحبس بيفتح عشان الضغط وراة اعلي من الناحية التانية وبس كدة وبعد الريشه ما يفتح المية تروح للنظام والجرس المائي يشتغل وده بيتحط على خط المرشات وبيكون فيه عدادين واحد مع اتجاه السريان والتانى ضد الاتجاه وفى نفس الوقت يمنع رجوع الماء وعندما يقل الضغط فى الشبكة وتعمل المضخة ترفع الريشة التى بداخله فيعطى انذار ميكانيكى ويكون به ايضا جهاز يتصل مع انذار الحريق فيرسل اشارة الى الكنترول الخاصة بانذار الحريق فيضرب الانذار بكامل المبنى.




**هو يتكون مما يلى:**

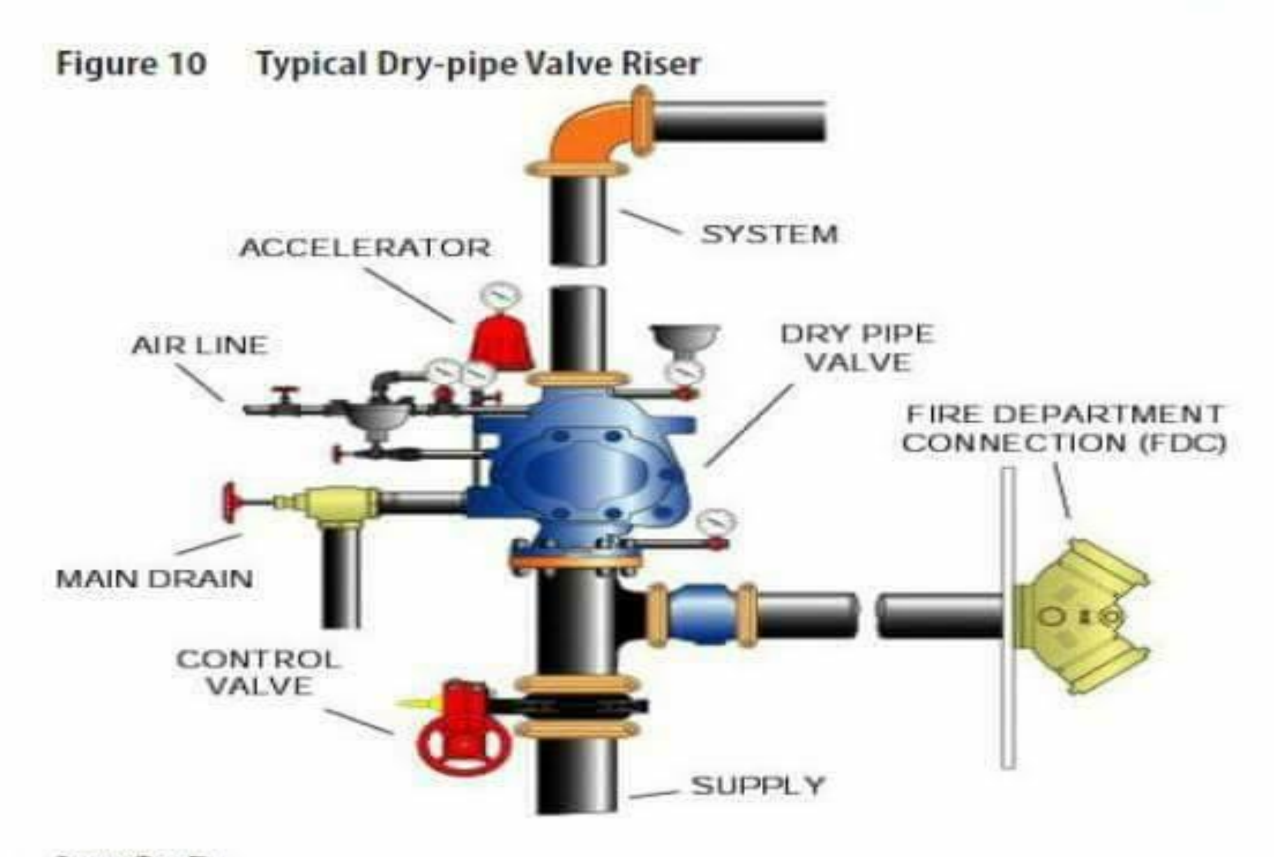
- صمام بوابيGate Valve
- صمام تحكمControl Valve
- صمام صد غير مرجعCheck Valve
- جرس ميكانيكيMechanical Gong
- مقياس ضغط قبل و بعد الصمامPressure Gauges
- مقياس تدفقFlow meter
- صمام فحص و تصريف Test and Drain Valve
- غرفة تأخير retard chamber


م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**كما يعمل في نظام ال Dry pipe system وتكون الرشات مغلقه ولاتوجد كواشف حريق**

في بداية الحريق ترتفع درجة حرارة المكان ويتم تمدد السائل داخل الرشاش لتنكسر زجاج الرشاش ويبدأ الغاز المضغوط في الخروج ليقل الضغط يعمل الضاغط لتعويض الفقدان في ضغط الغاز ولكنه يكون غير كافي وتعمل **quick open device** علي مساعدة **dry pipe valve** في سرعة الاستجابه ليفتح المحبس وتمر المياه في اتجاه الرشاش وتبدأ الجوكي في العمل لتعوض الانخفاض في الضغط لكن تكون غير كافيه فتعمل المضخه الرئيسيه في العمل وبذلك يكون نظام الاطفاء الجاف تم تنشيطه بكل مكوناته.

Figure 10 Typical Dry-pipe Valve Riser




Source: Tyco Fire

https://www.youtube.com/watch?v=mq_21klnlwo

https://www.youtube.com/watch?v=bOdun-FU0bI

>. لاحظ مكان ال FDC

لاحظ انه يعتمد على الرشاش من حيث الإستجابه للحريق والوصول لدرجة حرارة العمل عندما تنكسر الزجاجه.

نسألكم الدعاء... م/خالد غلوش

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com




## مكان تثبيته على الشبكه

يتم تركيب ال ACVعلى الشبكه الرئيسه "خط الطرد " داخل غرفة المضخات حيث

يتم تثبيته على Discharge line الخارج من المضخه وذلك قبل التفريع او

قبل تركيب ال ZCV كما هو ظاهر فى الصوره.

يتم تركيب اكثر من وحده فى حالة وجود اكثر من صاعد بمعنى وحده لكل صاعد

ونلاحظ خروج ماسوره نصف بوصه متجه الى " alarm gong"

اى الجرس الميكانيكى الموجود بجوار ال fire control center او يتم تثبيت الجرس

خارج غرفة المضخات لسهولة سماع الصوت.

## سيناريو الحريق

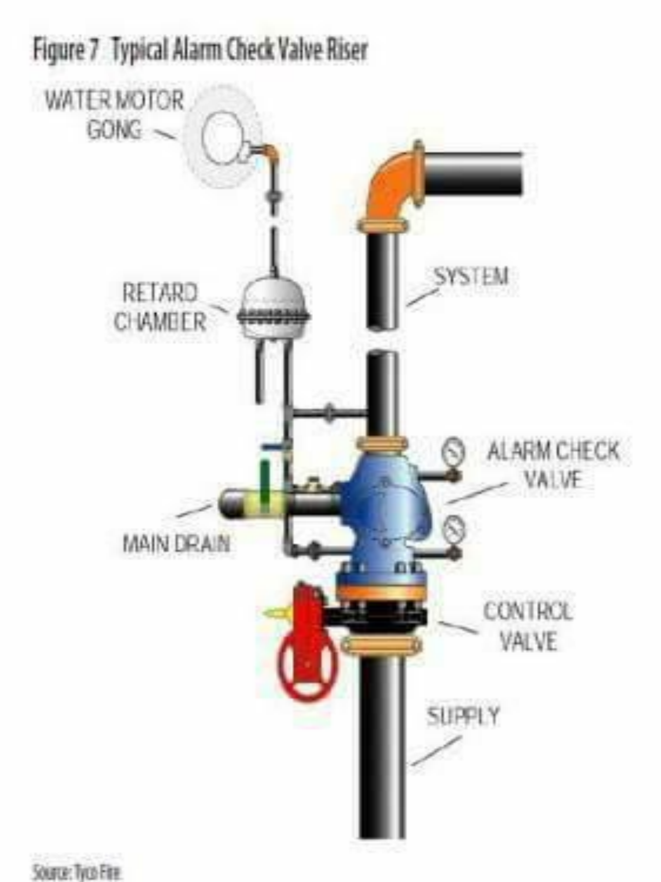



Figure 7 Typical Alarm Check Valve Riser

فى حالة حدوث حريق يتم نقص ضغط المياه داخل الشبكة وذلك عبر

كسر الرشاش ونيجة لنقص الضغط بالشبكة up ACVنجد ان

الضغط فى العداد الخاص بالشبكة ( العلوى) أقل من الضغط الخاص

بالشبكة الرئيسية (السفلى) فيتم تعويض النقص فى الضغط عن

طريق الشبكة الرئيسية down ACV حتى يتم إخماد الحريق .

*- بعد الإنتهاء من عملية مكافحة الحريق -:

غلق المحبس البوابة الخاص بهذه المنطقة تماماً

ونقوم بتصفية المياه المتبقية بهذه الشبكة وذلك عن طريق فتح

محبس الزاوية الخاص بهذه العمليةDrain Valve الموجود ب

ZCV ونقوم بصيانة الرشاشات التى تم عن طريقها مكافحة الحريق

وذلك بتغييرها , ومن ثم إعادة ضغط الشبكة مرة أخرى بعد الإنتهاء

من عملية الصيانة ثم نقوم بغلق المحبس الخاص بعملية التصفية .

ثم نقوم بفتح المحبس البوابة الخاص بهذه المنطقة وذلك عن طريق

فتحة شئ قليل وذلك حتى نتأكد من ضغط الشبكة عن طريق العدادات

upstream and downstream the ACV "150 PSI"

و للأختبار الدورى على الشبكات -: يوجد محبس للأختبار الدوى للشبكات ( Test & Drain Valve ) وذلك لإختبار الشبكات

تبعا لتعليمات الصيانة وذلك لتأكد من عمل المضخات الخاصة بشبكة الحريق والتأكد من عدم وجود أى أعطال بها .

نسألكم الدعاء... م/خالد غلوش

# Deluge System
# نظام الغمر المائى

**المكونات**

1. **Fire Water Tanks**
2. **Fire Pumps**
3. **Deluge Valve**
4. **Open Sprinkler**

**ال control Valve المستخدم مع هذا النظام يسمى محبس الديلوج Deluge Valve**
**الرشاشات المستخدمة بهذا النظام تكون من نوع Open Head Sprinkler**
**و تسمى Nozzles و هى رشاشات عادية لها نفس خواص أى رشاش و لكنها بدون الجزء الحساس أى بدون ال Glass Bulb**

**التعريف**
**فى هذا النظام كل مواسير قبل الديلوج Deluge Valve تكون مضغوطة بالماء و ما بعد الديلوج Deluge Valve فارغة بها هواء ضغطه الضغط الجوى**

**لا يجوز أن تكون هناك مياة أو هواء مضغوط حيث أن الرشاشات مفتوحة**

**فى أنظمة ال Wet System & Dry الجزء الحساس هو ما يشغل النظام بإنفجاره حيث عند حدوث حريق ينفجر ال Glass Bulb مسببا انتشار للماء المضغوط داخل الشبكة و لكن فى هذا النظام لا يوجد أى رشاشات**

**ما يجعل النظام يعمل فى حالة حدوث حريق الإنذار الكهربى اللى موجود بالمبنى لذلك يجب أن يوجد معه نظام إنذار Fire Alarm System**

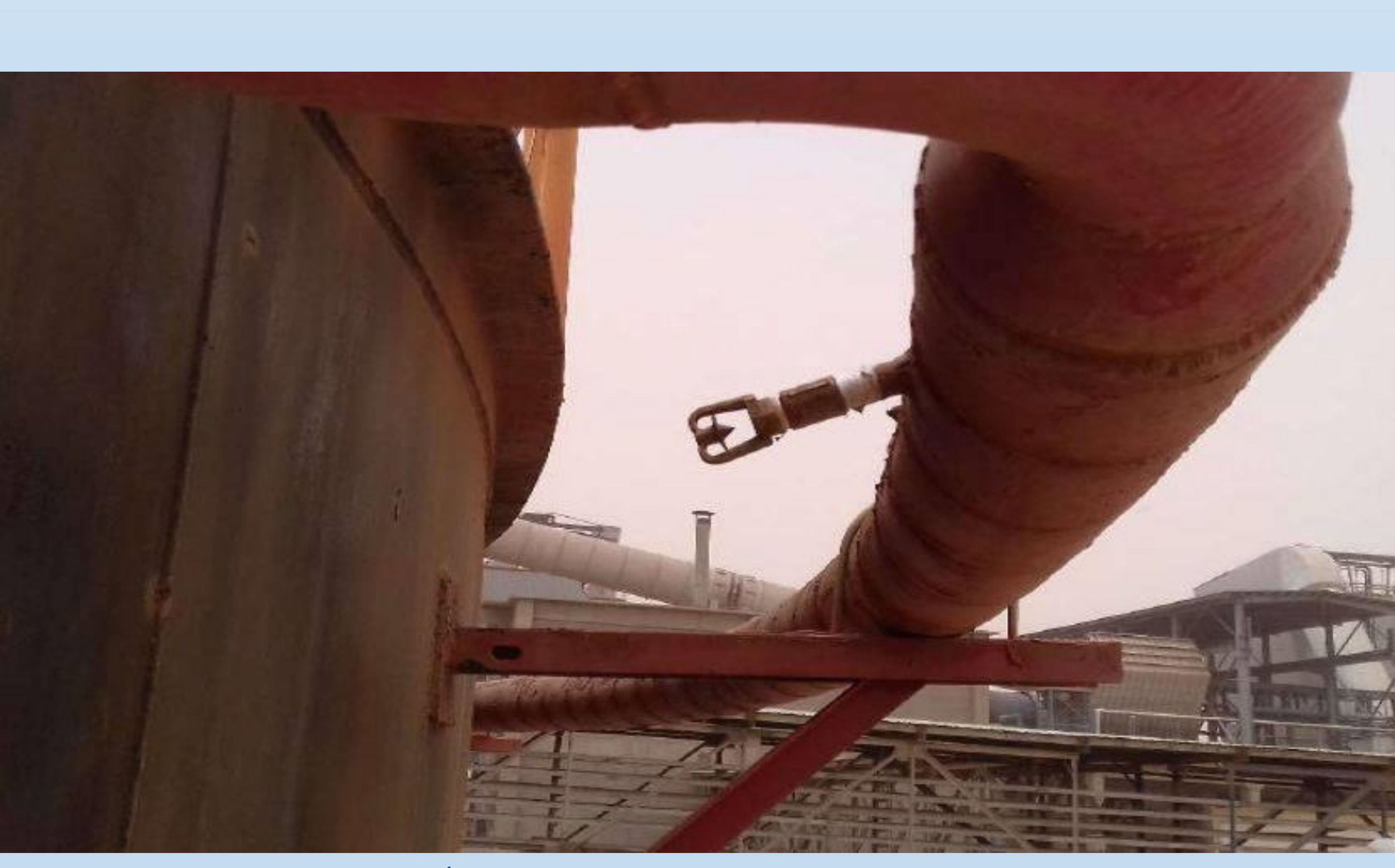
**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

فى حالة النظامين Wet & Dry عدد معين من الرشاشات الذى يعمل لكن بهذا النظام كل الرشاشات ستعمل وقت حدوث الحريق لأن الرشاشات Open مفتوحة لذلك تخرج كميات كبيرة أثناء حدوث الحريق لذا سمى النظام Deluge أى نظام الغمر أو الفيضان

يستخدم هذا النظام بالأماكن التى يكون الحريق سريع الانتشار فى الأماكن التى تحتاج إلى كميات مياه كبيرة عند حدوث الحريق بوقت قصير

يستخدم هذا النظام لإطفاء حرائق البترول لتبريد الخزانات الغاز المسال LGP Tanks و يستخدم فى مصانع الأصباغ ,مخازن البويات , مخازن الكيماويات , مصانع المواد البلاستيكية , مهابط الطائرات ,....

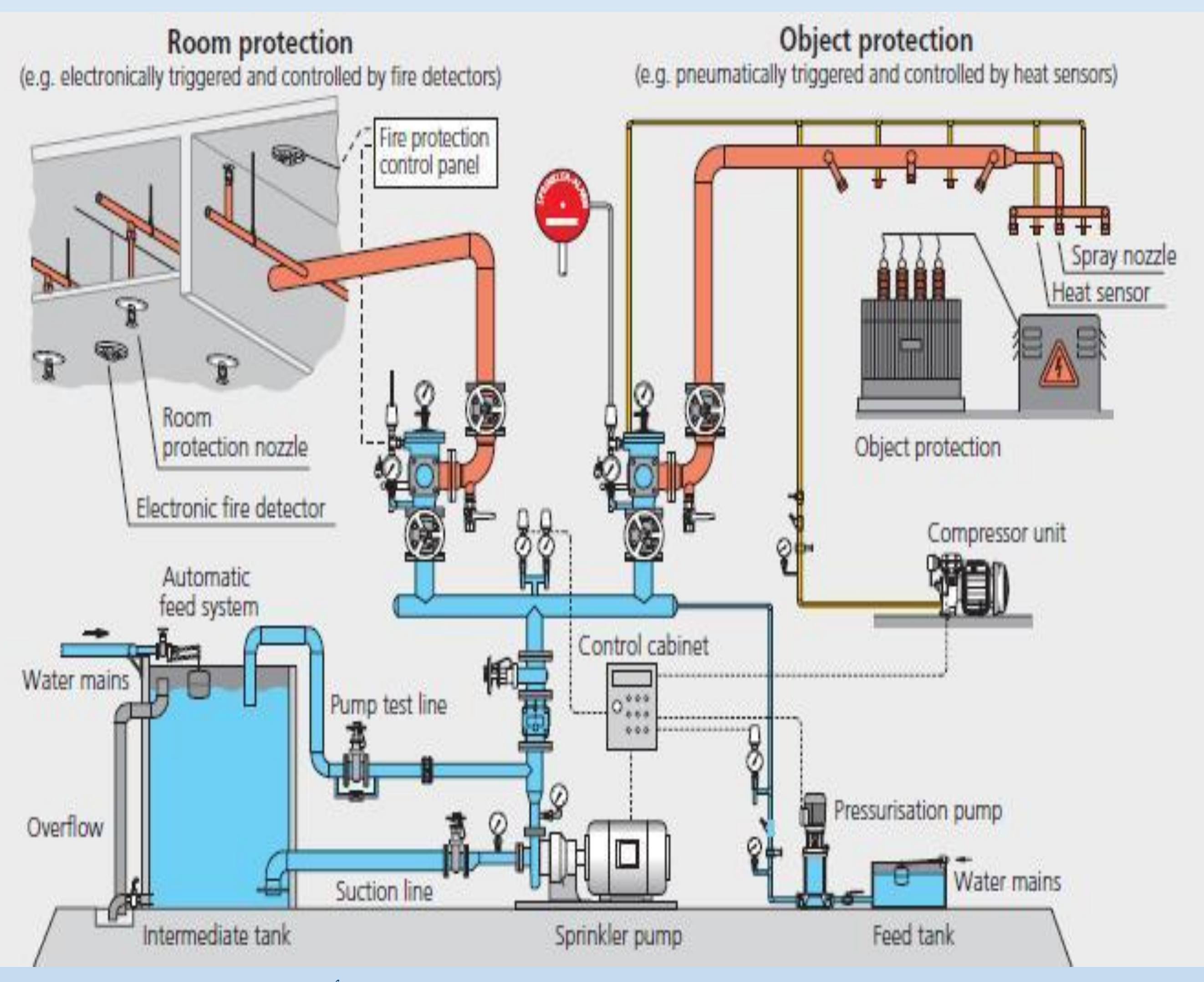
يستخدم كنظام تبريد Spry System لتبريد خزانات الوقود حتى لا تصل إلى Flash Point و هى درجة لحرارة التى يحدث عندها تبخير للوقود



م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Deluge Valve
# صمام الديلوج

قبل صمام الديليوج يتم تركيب صمام بوابة OS & Y G.V لأعمال الصيانة
يوجد بالصمام غرفة صغيرة بها مياه مضغوطة عن طريق ماسورة تأخذ ماء مضغوط من قبل الصمام.
بوابة الصمام Clapper لا تعتمد فى الفتح و الغلق على فرق الضغط لان قبلها ماء مضغوط و بعده لا يوجد غير الهواء
طريقة الفتح و الغلق ميكانيكية حيث يوجد ذراع Lever يضغط على Clapper بواسطة ال Push Rod ليقوم بالضغط على ال Lever بقوة ضغط ال Spring ياى و قوة ضغط الماء بالغرفة الصغيرة





م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

كى نجعل ال Push Rod يترك ال Lever لتفتح البوابة المحبس Clapper لابد من تفريغ هذة الغرفة لذلك توجد بالغرفة فتحة لخروج الماء تصل بماسورة يتم تركيب عليها Solenoid Valve مغلق NC و يأخذ إشارة من ال Control Panel

عند حدوث حريق بالمكان ال Detector يشعر به و الذى يكون كاشف لهب او حرارة أو دخان معطيا إشارة إلى Control Panel التى تقوم بإعطاء إشارة إلى ال Solenoid Valve كى يفتح سامحا للماء المضغوط بالمرور من الغرفة الصغيرة و يعمل ال Lever على ترك بوابة الصمام تفتح و تخرج الماء المضغوط إلى الرشاشات المفتوحة

من بعد المحبس يتم تركيب ماسورة عليها Pressure Alarm Switch حيث عندما تفتح البوابة و يمر الماء يشعر بذلك ليعطى إشارة تأكيد على فتح البوابة

يوجد صمام أطلاق Manual Pull Station يمكن من خلاله عمل تفريغ لغرفة صمام الديليوج

أى يمكن تشغيل الصمام بالكامل بطريقة يدوية و ذلك فى حالة تعطل ال Solenoid Valve عند حدوث الحريق

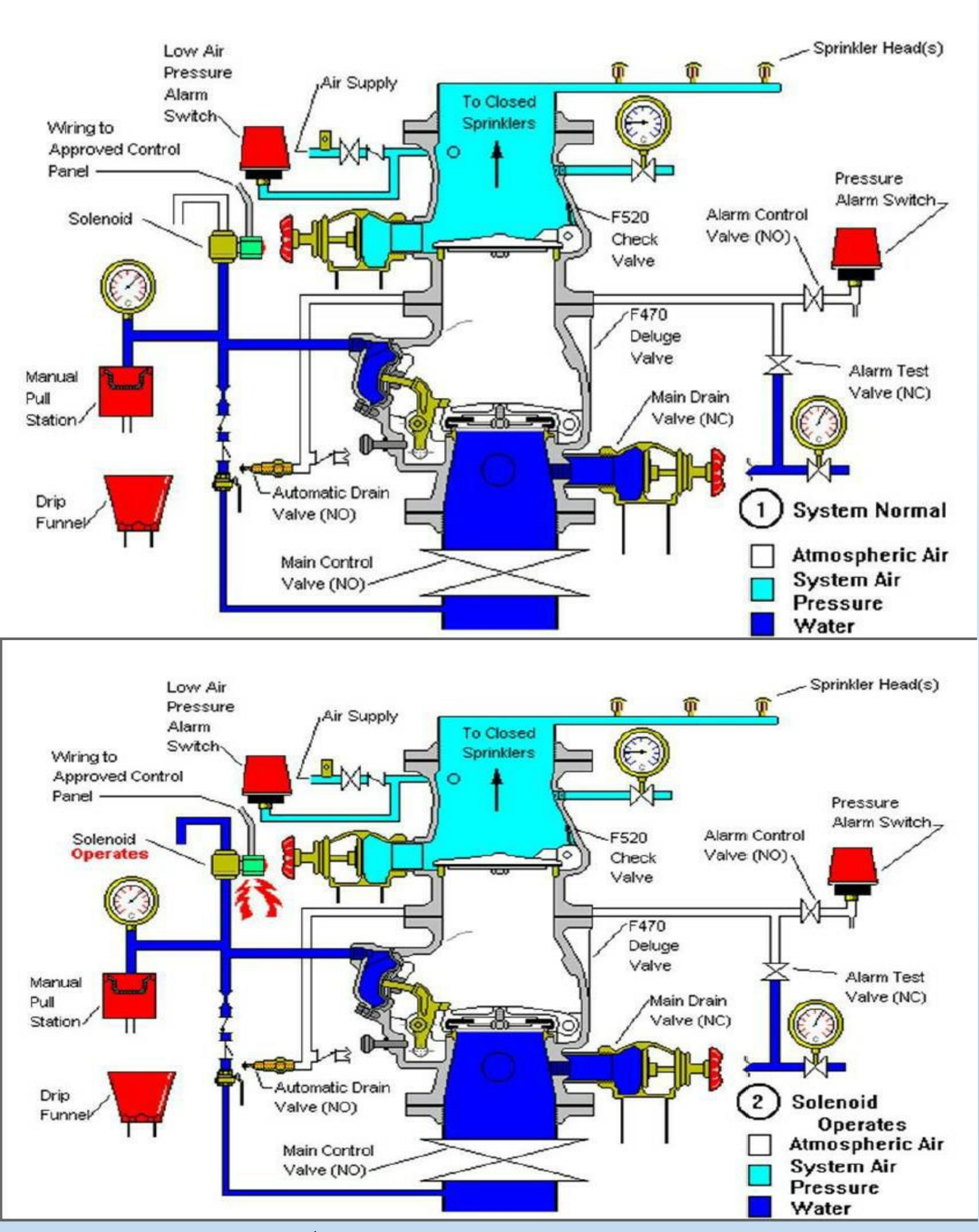
بعض الأنواع من ال deluge System يتم تشغيل ال Deluge Valveعن طريق ال Wet Pilot Detector أو Wet Pilot Sprinkler هى عبارة عن رشاشات تركب فى نفس المنطقة المراد حمايتها

عند حدوث حريق يشعر بذلك الرشاشات و تفتح و يخرج منها ماء مضغوط تعمل على تفريغ الغرفة لتفتح البوابة الصمام Deluge و تخرج المياه إلى الرشاشات المفتوحة

أشهر الشركات ( Viking – Tyco - Reliable)



م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com





م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

Low Air Pressure Alarm Switch
Air Supply
Sprinkler Head(s)
Wiring to Approved Control Panel
To Closed Sprinklers
Solenoid
F520 Check Valve
Alarm Control Valve (NO)
Pressure Alarm Switch **Operates**
F470 Deluge Valve **Opens**
Alarm Test Valve (NC)
Manual Pull Station
Main Drain Valve (NC)
Drip Funnel
Automatic Drain Valve **Closes**
Main Control Valve (NO)

**3 Valve Opens**

Atmospheric Air
System Air Pressure
Water

Low Air Pressure Alarm Switch
Air Supply
Sprinkler Head(s)
Wiring to Approved Control Panel
To Closed Sprinklers
Solenoid
F520 Check Valve **Opens**
Alarm Control Valve (NO)
Pressure Alarm Switch
F470 Deluge Valve
Alarm Test Valve (NC)
Manual Pull Station
Main Drain Valve (NC)
Drip Funnel
Automatic Drain Valve
Main Control Valve (NO)

**4 Check Valve Opens**

Atmospheric Air
System Air Pressure
Water

**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

Low Air Pressure Alarm Switch
Air Supply
Sprinkler Head(s)
Wiring to Approved Control Panel
Solenoid
F520 Check Valve **Opens**
Alarm Control Valve (NO)
Pressure Alarm Switch
F470 Deluge Valve
Manual Pull Station
Alarm Test Valve (NC)
Main Drain Valve (NC)
Automatic Drain Valve
Drip Funnel
Main Control Valve (NO)

**5 Water Flows Through System**

- Atmospheric Air
- System Air Pressure
- Water

Low Air Pressure Alarm Switch
Air Supply
Sprinkler Head(s) **Discharge**
Wiring to Approved Control Panel
Solenoid
F520 Check Valve
Alarm Control Valve (NO)
Pressure Alarm Switch
F470 Deluge Valve
Manual Pull Station
Alarm Test Valve (NC)
Main Drain Valve (NC)
Automatic Drain Valve
Drip Funnel
Main Control Valve (NO)

**6 Sprinkler Head[s] Discharge Water**

- Atmospheric Air
- System Air Pressure
- Water

**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

# Preaction Sprinkler System

من عيوب نظام Wet System & Dry System

فى حالة الرشاش أن الرشاش إنكسر لأى سبب سيعمل النظام دون حدوث حريق

كذلك فى نظام ال Deluge System لو حدث مشكلة فى الكواشف أو تشغيل خاطئ لل Deluge Valve عن طريق ال Solenoid Valve فإن النظام سيعمل دون وجود حريق

لذا تم التفكير فى نظام Preaction و الذى تم تلافى عيوب

المكونات

1. Fire Water Tank
2. Fire Pumps
3. Deluge Valve
4. Closed Sprinkler

ال Control Valve المستخدم مع إستخدام هذا النظام هو ال Deluge Valve نفس المستخدم مع ال Deluge

الرشاشات المستخدمة مع هذا النظام من النوع Closed

فى هذا النظام كل المواسير ما قبل ال Deluge Valve بها ماء مضغوط بضغط التصميم , و كل المواسير ما بعد الصمام بها هواء او نيتروجين

هذا النظام جمع ما بين الWet Sys & Deluge Sys

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

الفرق بين ما بين نظامى ال Preaction & Wet System
أن صمام التحكم يعمل عن طريق إشارة كهربيائية و أن المواسير فوق الصمام بها هواء او نيتروجين

الفرق بين نظامى ال Preaction & Dry System هو أن Control Valve المستخدم فى نظام ال Preaction هو ال Deluge Valve يعمل عن طريق Solenoid Valve

الفرق بين نظامى Preaction & Deluge Sys
أن الرشاشات فى نظام ال Preaction من النوع ال Closed على عكس الرشاشات فى نظام ال Deluge بتكون مفتوحة.

فى حالة أن حدث كسر للرشاش فإن نظام ال Preaction لا يعمل النظام لأن ال deluge Valve لا يعتمد على فرق الضغط

فى حالة التشغيل الخاطئ للنظام للصمام ال deluge Valve عن طريق ال Solenoid Valve فأن النظام لا يعمل و لا تخرج المياة و ذلك لأن الرشاشات مغلقة

نظام ال Preaction هو أغلى نظام بأنظمة الإطفاء بالماء لأنه يحتاج إلى أنذار كهربى بالمبنى بالإضافة إلى أنه يحتاج إلى Source Of Air Or Nit

يستخدم هذا النظام بالاماكن الهامة للغاية التى بها مواد قيمة و فى نفس الوقت المحافظة علي المكان من تفعيل النظام الخاطئ (البنوك – المتاحف - المكتبات –غرف العمليات )

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

الهواء الموجود فى المواسير أعلى صمام الديليوج و يكون مضغوط بقيمة صغيرة لا تعوق مرور الماء عند حدوث الحريق عندما يفتح الصمام يتم تركيب ماسورة بعد الصمام و الذى يتم تركيب Pressure Switch حيث فى حالة كسر الرشاش الهواء سيخرج و الضغط سيقل و يستشعر بذلك مفتاح الضغط ليعطينا Alarm

فى حدوث حريق هيشغل نظام الإنذار بالمبنى

حيث يعطى ال Smoke Detector إشارة إلى Control Panel التى تعطى إشارة إلى ال Solenoid Valve و الذى بدورة يعمل على تشغيل ال Deluge Valve لتمر المياه إلى أن تصل إلى الرشاشات ليكون النظام مشابها لل Wet Sys
عند زيادة درجة الحرارة بالنسبة للمكان إلى أن تصل إلى ال temperature Rate يفتح الرشاش و تخرج المياه

## Types Of Preaction System

**1-Single Inter Lock**

فى هذا النظام تكون ال detectorsهى المسؤلة عن تشغيل النظام

**2-Non Inter Lock**

بهذا النظام يكون الرشاش أو ال Detector هو المسؤل عن تشغيل النظام

**3-Double Inter Lock**

بهذا النظام ال Detector & Sprinkler المسؤل عن تشغيل النظام أى يأخذ إشارتين و هو الشائع الإستخدام

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Anti Freeze System

النظام Anti Freeze من أنظمة الإطفاء بالماء

و لا يوجد بمصر أو الوطن العربى أو دول الخليج

و هو عبارة عن نظام Wet System بنفس المكونات و نفس فكرة العمل و لكن يضاف إلى الماء مواد Anti Freeze Solution و هى مواد مانعة التجمد كى تمنع تجمد المياة عند درجات الحرارة المنخفضة

يتم إستخدام هذا النظام فى الاماكن التى تقل درجة الحرارة فيها عن 4 س

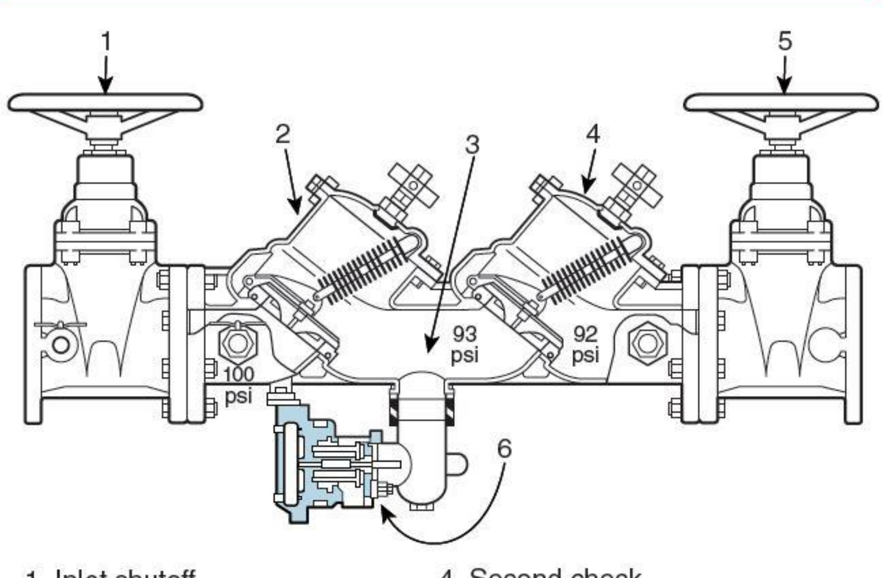
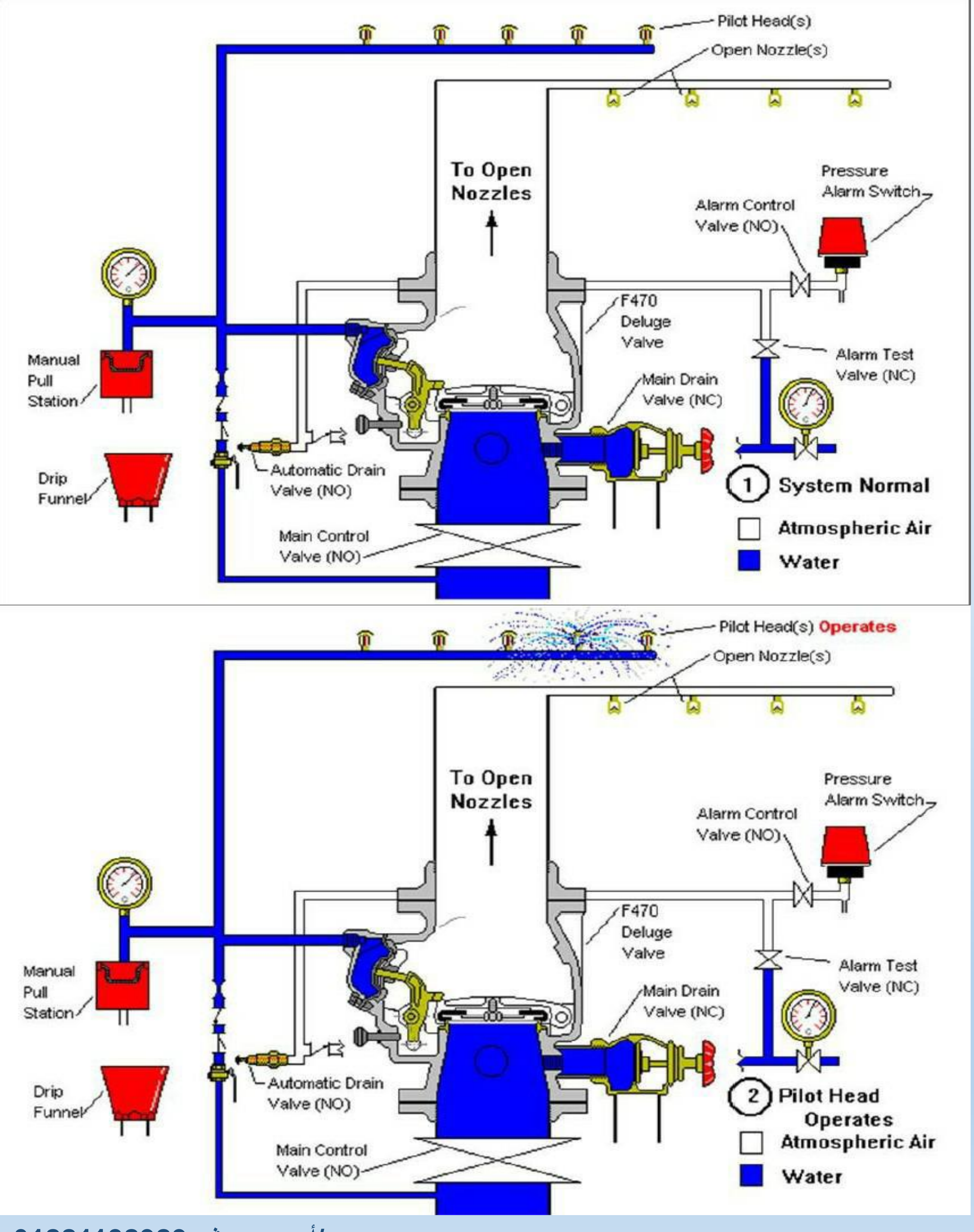


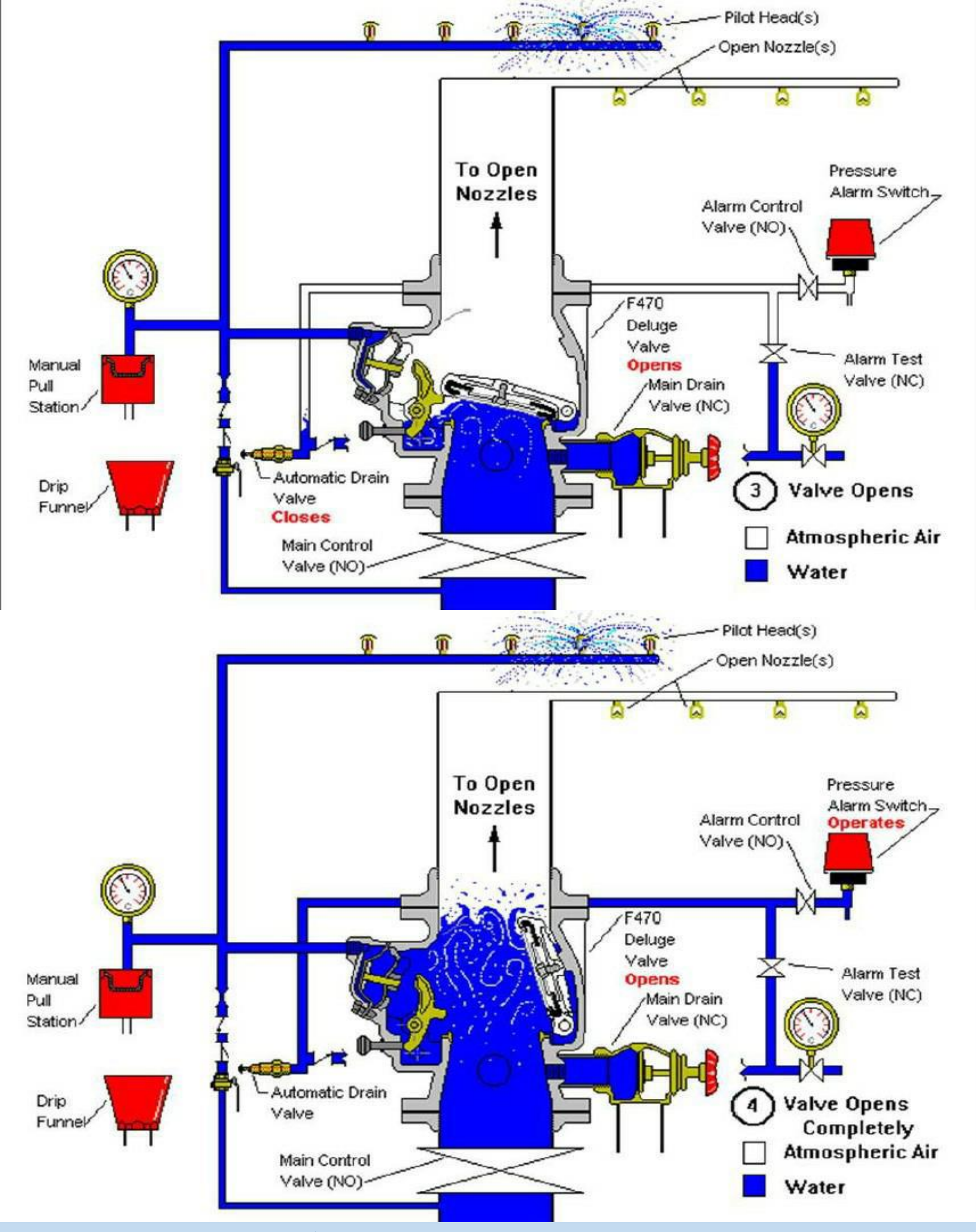

*EXHIBIT 7.10 Backflow Prevention Device Installed on an Antifreeze System.*


م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

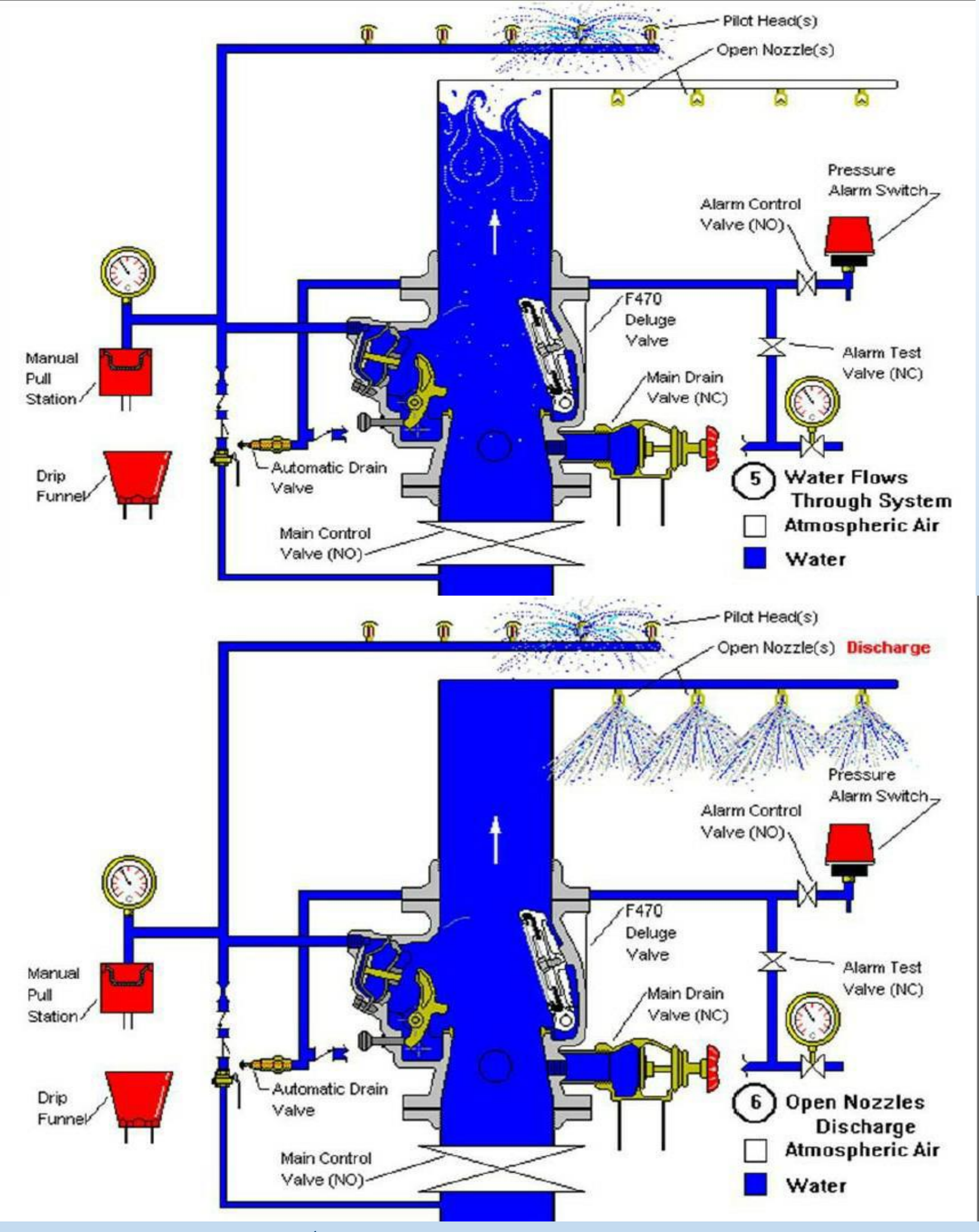




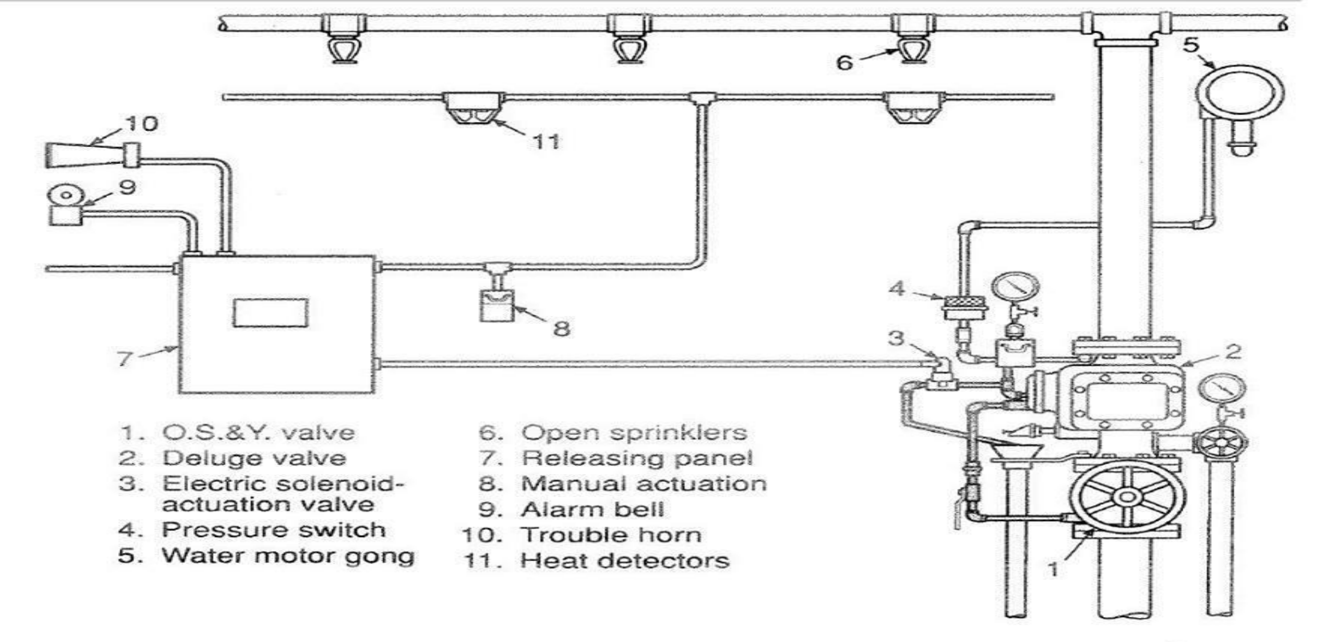
م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com




**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com




*Deluge system with valve actuated by electrical heat detectors:*[3]

Deluge and Preaction Automatic Sprinkler Systems


م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com


**Manifold Riser Arrangement Consisting of Two Wet Pipe Systems and One Dry Pipe System.**

# Fire Fighting Pumps
# مضخات الحريق

طلمبات الحريق هى القلب النابض لمنظومة إطفاء الحريق بالماء فهى تعمل على إمداد شبكة الحريق بالماء بالضغط و تدفق الماء المطلوب على حسب التصميم

**Fire Pumps Set مجموعة طلمبات الحريق**

أى نظام إطفاء حريق بالماء يتكون من مجموعة من طلمبات الحريق و هى

مضخة رئيسية Electrical

مضخة رأسية (تعويضية) Jockey

مضخة إحتياطية (ديزل) Diesel

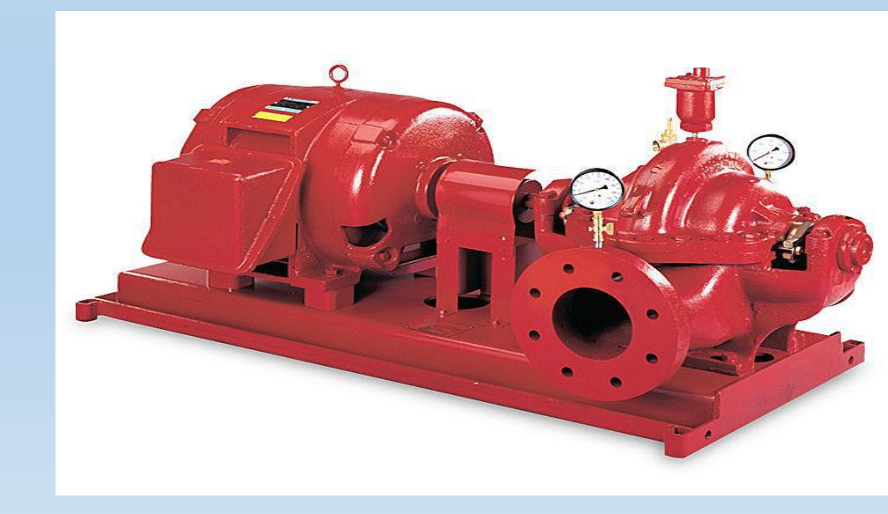
**1-المضخة الرئيسية (Main Pump –Electrical Pump)**

تعنل على إمداد الشبكة وقت حدوث الحريق بالضغط و معدل التدفق المطلوب (حسب التصميم)

**2-المضخة الإحتياطية (Stand by Pump Or Emergency Pump)**

تعمل على إمداد الشبكة وقت حدوث الحريق بالضغط و معدل التدفق و ذلك فى حالة حدوث عطل أو إنقطاع التيار عن المضخة الرئيسية أو لاى سبب أخر

**3-المضخة التعويضية( Jockey Pump Or Make Up Pump)**



م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**تعمل على تعويض الشبكة بالماء حالة حدوث Leakage أو حدوث إتخفاض فى ضغط الشبكة**

**الكود الخاص ب المضخات NFPA 20**

**Standard for the installation Stationary Pumps For Fire Protection**



**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

# Power Sources Or Pump Deriver

الطلمبة الجوكى أو التعويضية تعمل بمحرك كهربى (Electrical Motor)

المضخة الرئيسية تعمل بمحرك كهربى (Electrical Motor)

المضخة الإحتياطية لا تعمل بنفس مصدر الكهربى للمضخة الرئيسية حيث أنها تعمل بمصدر آخر(محرك ديزل – مولد ديزل)
و الأغلب محرك ديزل هو مصدر الحركة للمضخة لذا تسمى بالمضخة الديزل

يمكن تشغيل المضخة الإحتياطية عن طريق المولد الكهربى الإحتياطى Standby Generator الموجود بالمبنى لكن يتم زيادة الحمل الكهربى للمولد بحيث يكون كافى لتشغيل المضخة و هو تكلفة مرتفعة

يمكن تشغيل المضخة الرئيسية بمحرك كهربى و الإحتياطية بمحرك كهربى و يتم توصيل المضخة الإحتياطية على مولد ديزل

يمكن تشغيل المضخة الرئيسية بمحرك ديزل و اشغيل المضخة الإحتياطية بمحرك ديزل ايضا ويرجع ذلك لنوع الشركات (شركات البترول على سبيل المثال )

# Fire Pump Types

الطلمبات التى تعمل فى شبكات الحريق هى
الطاردة المركزية Centrifugal Pumps

موجبة الإزاحة Positive Displacement

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

النوع Positive Displacement

يعطى ضغوط عالية جدا تصل غلى 400 بار ة يستخدم فى Water Mist Sys (Fog System)

# Centrifugal Pumps
# المضخات لطرادة المركزية

هى النوع الشائع الإستخدام فى أنظمة الحريق
شرط إستخدام هذا النوع هو أن يكون ضغط السحب موجب
هذة الأنواع تعطى ضغط عالى مع معدل تدفق عالى

**Types Of Centrifugal Pumps**
**1-End Suction pump**

سميت بذلك لان خط السحب يكون بنهاية المضخة
إتجاه السحب فى إتجاه عمود دوران المضخة و الطرد فى إتجاه عمودى على عمود المضخة (رأسى)

Over Hang Impeller , Closed Type
Single Casing
السعات لهذا النوع محدودة (اقصى معدل تدفق 750 GPM )

**2- Vertical Inline Pump**

إتجاه السحب و الطرد على خط واحد فى إتجاه محور المضخة
من مميزاتها لا تشغل حيز كبير عند التركيب
يتم إستخدامها عندما تكون المساحة المتاحة صغيرة
لا تزيد السعات لهذا النوع عن 1500 GPM
سعرها منخفض نسبيا و تكاليف الصيانة مرتفعة

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

## 3-Horizental split Case Pump

أشهر الأنواع إستخداما فى أنظمة الحريق
إتجاه السحب و الطرد عمودى على إتجاه المضخة أفقى
لها سعات كبيرة تصل إلى 5000 GPM
ذات حجم كبير لذا تشغل حيز كبير عند التركيبات
مرتفعة السعر
سهلة الصيانة (تتم عملية الصيانة فى نفس المكان عن طريق فك مسامير النصف العلوى لجسم المضخة )

## 4-Vertical Turbine Pump

يستخدم هذا النوع فى حالة أن غرفة المضخات أعلى من الخزان

السرعات للمضخات إما 1450 أو 2900 RPM و لها صوت عالى

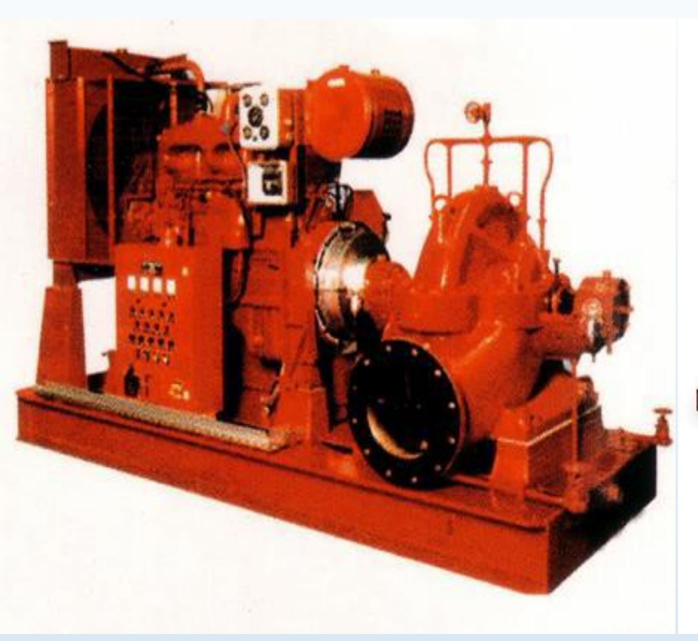
الكود نص على أن المضخات المستخدمة لها سعات تبدأ من 25 GPM to 5000 GPM
و الضغوط تبدأ من 24 PSI

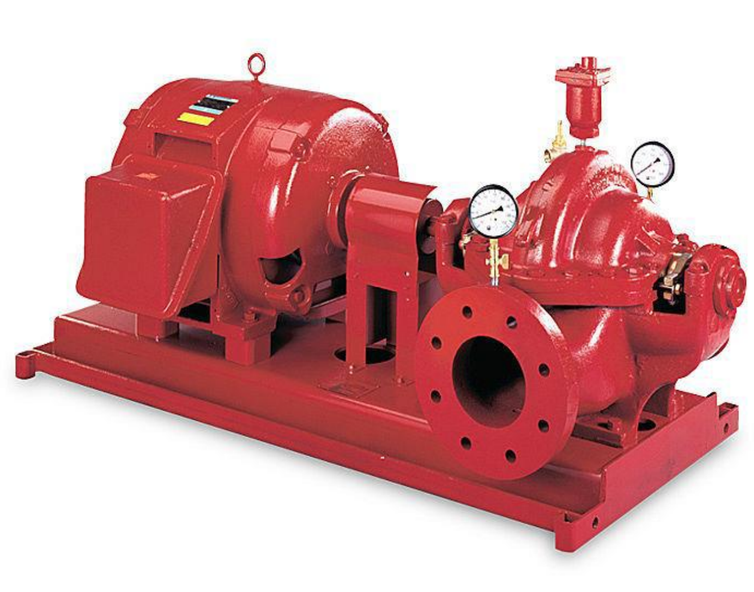
## Suction Line

خط السحب للمضخة
يجب أن يكون السريان خلال ماسورة السحب Laminar & Balanced Flow
أقل ضغط فى ماسورة السحب هو 20 Psi
أقصى سحب للماء داخل الماسورة بالنسبة لخط السحب هى 15 FT/SEC
يتم تحديد قطر السحب للطلمبة من العلاقة

$Q=A*V$ ~~~~~ $A=(\pi / 4)d^2$

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com





***Diesel fire pump*** ***Electrical pump***



***Jockey pump***

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

يتم تحديد قطر السحب من خلال الجدول للكود

**Table 4.26 (a) Summary of Centrifugal Fire Pump Data**

| Minimum Pipe Sizes (In ) | | |
|---|---|---|
| Pump Rating (GPM) | Suction | Discharge |
| 25 | 1 | 1 |
| 50 | 1 ½ | 1 ½ |
| 100 | 2 | 2 |
| 150 | 2 1/2 | 2 1/2 |

**بعد تحديد قطر ماسورة السحب من الجدول يتم تحديد قطر مدخل السحب للمضخة من الكتالوج الخاص بها و توجد ثلاث حالات:**

**1-إذا كان قطر الماسورة نفس قطر مدخل السحب يتم التوصيل ما بينهم مباشرا عن طريق فلانشات**

**2-إذا كان قطر الماسورة أصغر من قطر مدخل السحب (نادرا) يتم تركيب مسلوب أصغر لا مركزى Eccentric Reducer مقلوب قبل المضخة بمسافة لا تقل عن 10 D**

**D قطر خط السحب**



**فى حالة أن قطر الماسورة أكبر من قطر مدخل السحب للمضخة (الحالة الأكثر شهرة )**

**يتم تركيب مسلوب لا مركزى Eccentric Reducer**

**يكون المسلوب من جهه واحدة**

**يمنع تكون فقاعات هواء Avoid Air Pockets**

**يقلل من حدوث ظاهرة التكهف للمضخة Cavitation**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Anti Vortex Plate

# مانع حدوث الدوامات

يتم تركيب على بداية ماسورة السحب داخل الخزان

يستخدم لمنع تكون دوامات Vortex فى ماسورة السحب
عبارو عن كوع بنفس قطر ماسورة السحب موجهه لأسفل و مركب عليها شريحة Plate
من الصلب بمقاس 2D * 2D حيث ال D قطر ماسورة السحب و تبعد عن قاع الخزان
مسافة ½ d أو 6 IN أيهما أكبر طبقا للكود NFPA 22

## Fire pump

**Centrifugal Pumps. Suction line.**

**1- vortex plate.**

**4.14.10* Anti-Vortex Plate.** Where a tank is used as the suction source for a fire pump, the discharge outlet of the tank Shall be equipped with an assembly that controls vortex flow in accordance with NFPA 22.

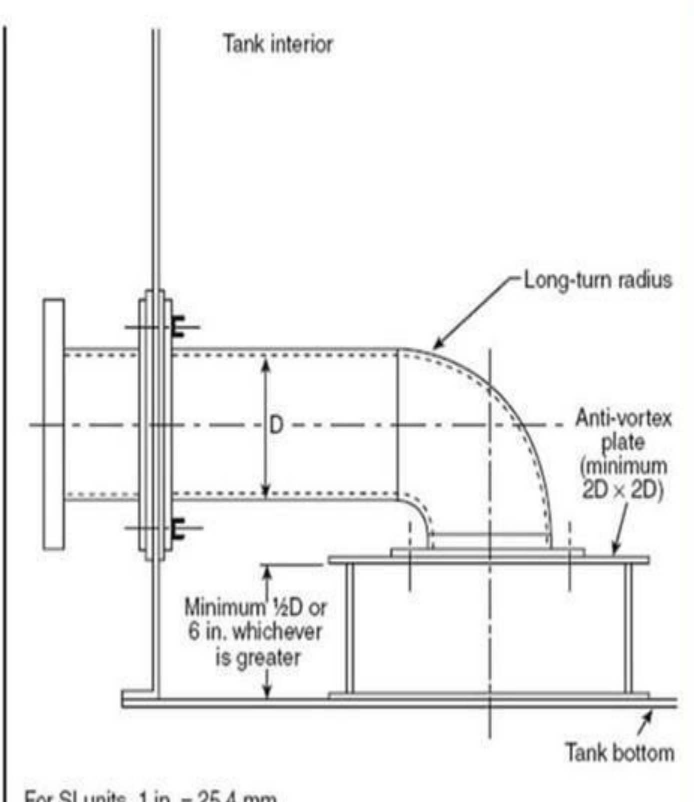



FIGURE A.4.14.10 Anti-Vortex Plate Assembly.




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# OS & Y Gate Valve

يتم تركيب إلزامى على خط السحب للمضخة كمحبس عزل يستخدم أثناء الصيانة

يكون وضعه دوما NO
يكون من النوع OS & Y و يتم تركيب عليه Tamper Switch للمراقبة

لا يفضل تركيب محبس الفراشة Butter Fly Valve مكانه لأن الفقد فى الضغط خلال البوابة كبير
لا يتم تركيب محبس البوابة OS & Y فى مسافة نزيد عن 15.3m عن فلنجة سحب المضخة Pump Flange

عند التركيبات يراعى أن تكون المسافة ما بين فلنجة سحب المضخة Pump Flangeو ال Tee أو ال Elbow فى ماسورة التجميع Suction Header لا تقل عن 10 D
D قطر ماسورة السحب

# (Strainer) Suction Screening
# مصفاة الشوائب

وظيفتها منع مرور الشوائب مع الماء و التى قد تحدث إنسداد يتم تركيبها على خط السحب للمضخة إذا كان الماء مصدرة غير نظيف أو بمعنى آخر لو أن مصدر الماء مفتوح (أنهار – بحيرات محيطات )
إن كان الماء نظيف خزان مملوء من مياة البلدية لا يتم تركيب مصفاة Strainer
أضا يتم تركيب المصفاه Strainer لو ان الرشاشات
فى حالة تركيب مصفاه

فى حالة تركيب مصفاه على خط السحب للمضخة يراعى أن المسافة ما بين مدخل سحب المضخة و المصفاه لا تقل عن 10 D كى نجعل السريان Laminar خلال خط السحب للمضخة

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

| Right | Wrong |
| --- | --- |
| Suction<br>Distance between pump flange and elbow/tee flange is greater than 10 pipe diameters<br>Tee/elbow<br>Discharge | Suction<br>Distance between pump flange and elbow/tee flange is less than 10 pipe diameters<br>Tee/elbow<br>Discharge |

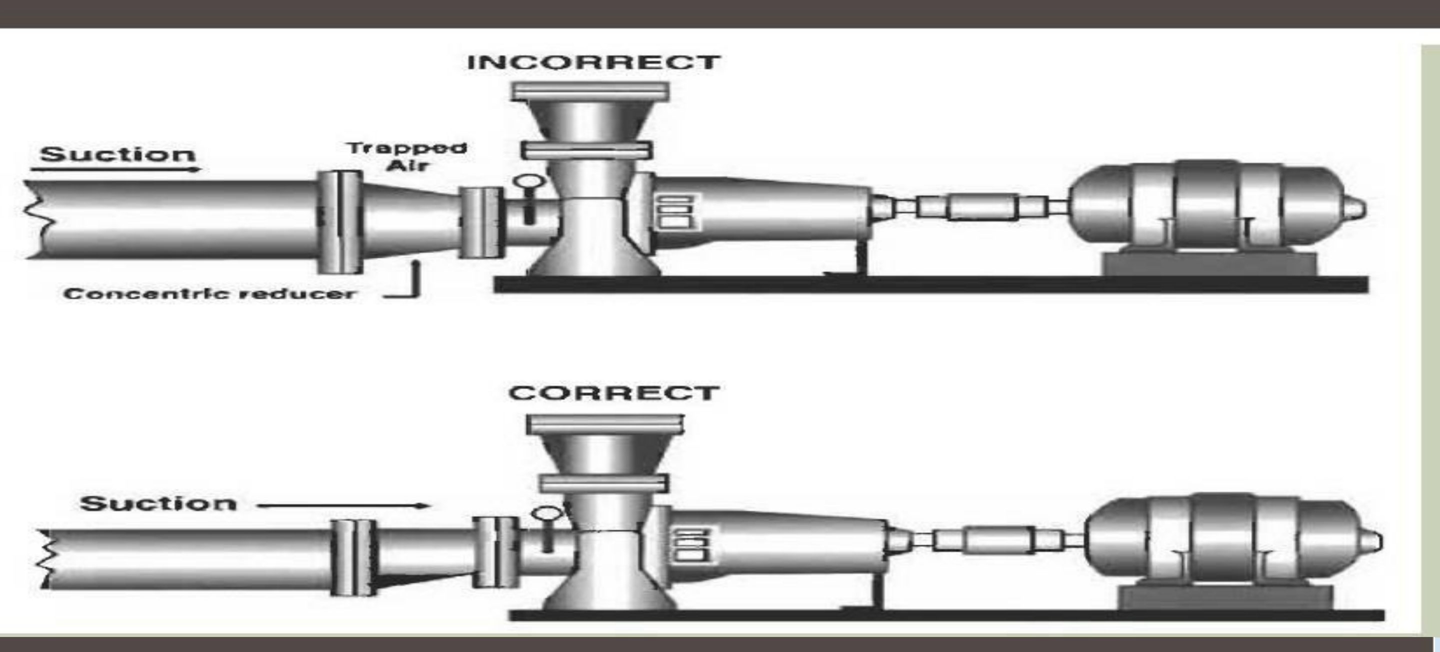
| Right | Wrong |
| --- | --- |
| Suction<br>Distance between pump flange and elbow/tee flange is greater than 10 pipe diameters<br>Discharge | Suction<br>Distance between pump flange and elbow/tee flange is less than 10 pipe diameters<br>Discharge |

INCORRECT

Less than 10x suction pipe diameter

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# ECCENTRIC REDUCER




# ECCENTRIC REDUCER

Air pocket
Suction
Incorrect

Suction
Correct

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Strain Relief Or Flexible Connector

**لا يتم تركيب وصلة مرنة Flexible Connection على خط السحب للمضخة حتى لا يحدث فقد فى الضغط كبير على خط السحب**

**الوصلة المرنة يتم تركيبها على خط السحب لإمتصاص الإهتزازت فى حالة واحدة إذا كانت غرفة المضخات بعيدة عن الخزان والقاعدة الخرسانية الخاصة بالغرفة منفصلة عن القاعدة الخرسانية الخاصة بالخزان**

**فى حالة تركيب وصلة مرنة يفضل أن تكون من الصلب الغير قابل للصدأ Stainless Steel و ليست من المطاط (Robber)**

**Discharge Line : خط الطرد للمضخة**

**خط الطرد للمضخة قطره أقل من قطر خط السحب**
**طبقا للكود NFPA 20 أفصى سرعة للماء داخل خط الطرد للمضخة 20 Ft/SEC**

**يمكن تحديد قطر ماسورة الطرد للمضخة من خلال العلاقة**
**V=20 FT/SEC A= (D^2)*Pi /4 Q= A*V**

**أو تحديد القطر من خلال الجدول Table 4.26 (A) بالكود و يتوقف على حسب Pump Rating**
**على سبيل المثال**
**Q = 1000 GPM D=6”**
**يتم توصيل ماسورة الطرد ب Concentric Increaser و ذلك لأن التدفق الخارج من المضخة يخرج بسرعة عالية لذا يتم تركيب ال Concentric Increaser على خط الطرد لملائمة المضخة حتى لا ينهار النظام**
**NON Return Valve or Check Valve**
**يلزم تركيب محبس عدم رجوع على خط الطرد للمضخة لحمايتها من تدفق السريان فى الإتجاه العكسى**
**يمكن تركيب صمام فراشة Butter Fly على خط الطرد للمضخة كصمام عزل**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

## FLEXIBLE COUPLING (STRAIN RELIEF)





# Pump Accessories
# مكملات لمنظومة المضخات

**Name Plate**

**عبارة عن لوحة معدنية من مادة مقاومة للتآكل مثبتة فى جسم المضخة مكتوب عليها خصائص و مواصفات المضخة**

**سرعة الدوران – معدل التدفق – الضغط الإقصى- قدرة المضخة بالحصان – Listing (Ul & Fm )**

**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

# عداد قياس الضغط Pressure Gauge

يتم تركيب عداد الضغط على خط السحب و خط الطرد لقياس الضغط على جانبى المضخة

عداد الضغط  الخاص بخط السحب يكون سالب أى يقيس أقل من الضغط الجوى

تدريج القياس يكون ب  Bar or Psi Or Both البار أو بى اس اى أو الاثنين معا

قطر عداد لا يقل عن 3 بوصة
مكونات العداد يجب أن تتحمل ضعف ضغط التشغيل و فى جميع الأحوال يجب أن تتحمل ضغط لا يقل عن 13.8 بار




Delivery Pressure Gauge




Suction Pressure Gauge

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Circulating Relief Valve
# Or
# Casing Relief Valve

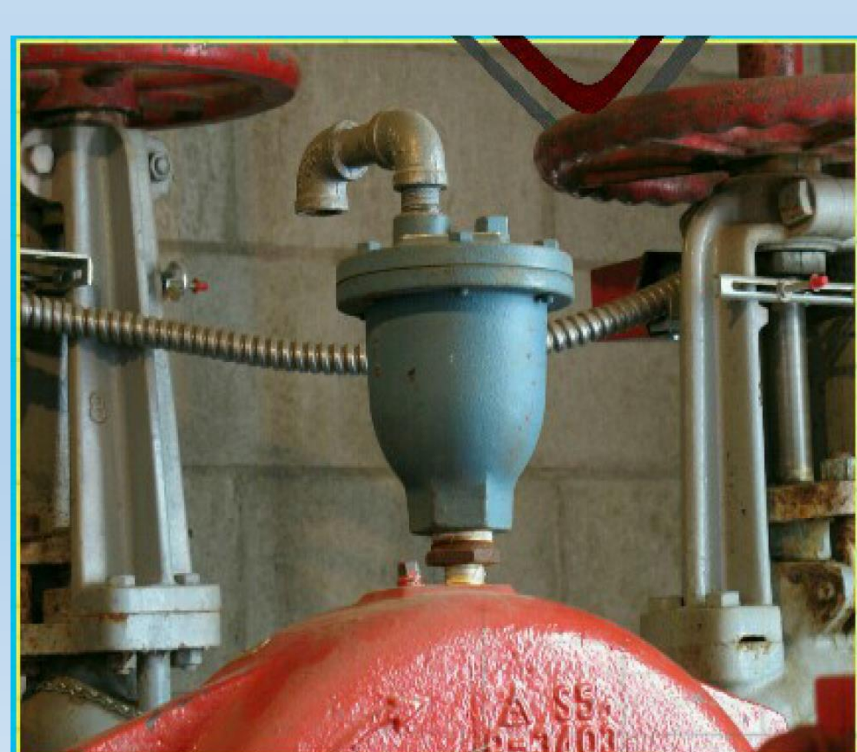
يتم تركيبة على جسم المضخة Impeller Casing ناحية خط الطرد
يتم توصيلة إلى أقرب خط صرف
يبرد المضخة فى حالة التدفق المنخفض أو التشغيل المستمر أو زيادة الضغط
يتم ذلك عن طريق تصريف جزء من الماء و دخول جزء آخر من الخزان
مقاسة يعتمد على Pump Rating

Relief = ¾ “ From 50 GPM to 2500 GPM
Relief = 1 “ Over 2500 GPM

# Automatic Air Release Valve

يتم تركيبه على أعلى نقطة بالمضخة من نوع Split Case لا يتم تركيبه على نوع End Suction
يعمل على خروج الهواء من المضخة
قطره “ 1/2

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com



# Pressure Relief Valve

# صمام تصريف الضغط

الهدف منه هو تصريف الضغط الزائد من المضخة للحفاظ على مكونات شبكة الحريق
يتم تركيب على خط الطرد للمضخة قبل محبس ال Check Valve.
يتم تركيب على خط الطرد للمضخة الديزل بشكل أساسى.
و فى بعض الحالات يتم تركيبه على المضخة الكهرباء .
ضغط الطلمة الديزل يتوقف على سرعة الدوران بالإنعكاس من كفاءة الإحتراق بمحرك الديزل تتحدد سرعة الدوران و تتوقف على عنصران.
**1-جودة الوقود 2- كمية الهواء المتوفرة (الأكسجين )**
طبقا للكود يتم ضبط الضغط لها ليكون أكبر من ضغط الشبكة ب (0.7bar ) 10 PSI.

## Churn Pressure Or Shutoff Pressure

هو الضغط الناتج من دوران المضخة فى حالة عدم وجود سريان يمعنى آخر أقصى ضغط للمضخة عند Zero Flow لذا سمى ب No Flow Pressure
يراعى عند اختيار المواسير و الصمامات أن تكون لها القدرة على تحمل (Churn Pressure

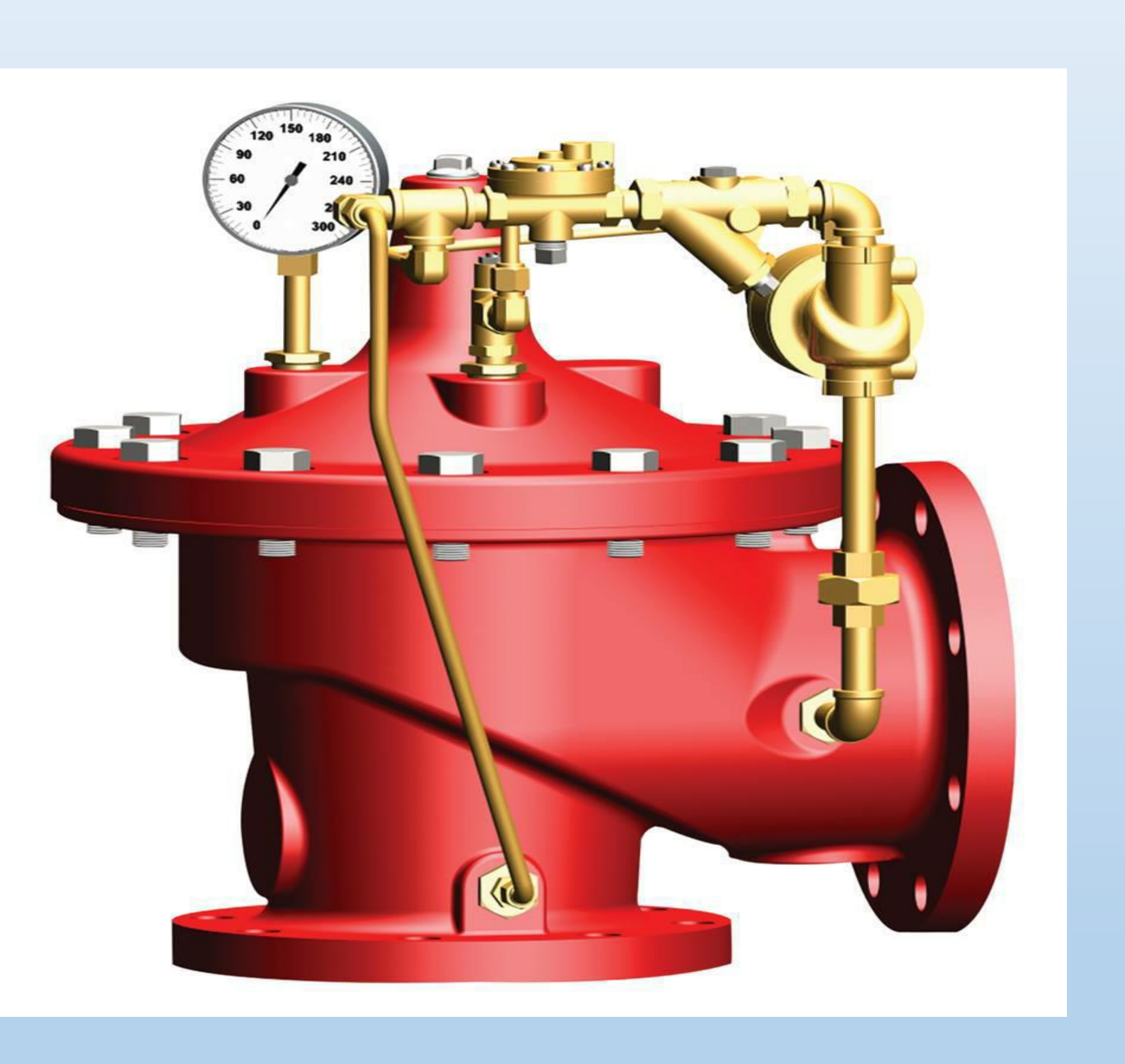
أقصى ضغط يتحمله الرشاش 12 بار.
يتم الحصول على قيمة Churn Pressure من منحنى الأداء Performance Curve للمضخة من الكتالوج الخاص بها .
إذا كان ال Pressure Churn أو ال Churn off Pressure للمضخة أكبر من 12. بار يتم تركيب PRV على المضخة الكهرباء أيضا.

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

ال pressure Relief Valve يتم تركيبه فى وضع رأسى و يعل على تصريف الضغط الزائد إلى الخزان

يعد ال PRV يتم تركيب Waste Cone أو Safe Cone With Sight Glass عمل تخفيض الضغط إلى الخزان

من جدول ال Table 4.26 من الكود على حسب ال Pump Rating يمكن حساب قطر ال PRV نفسه و كذلك قطر ماسورة الطرد





م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

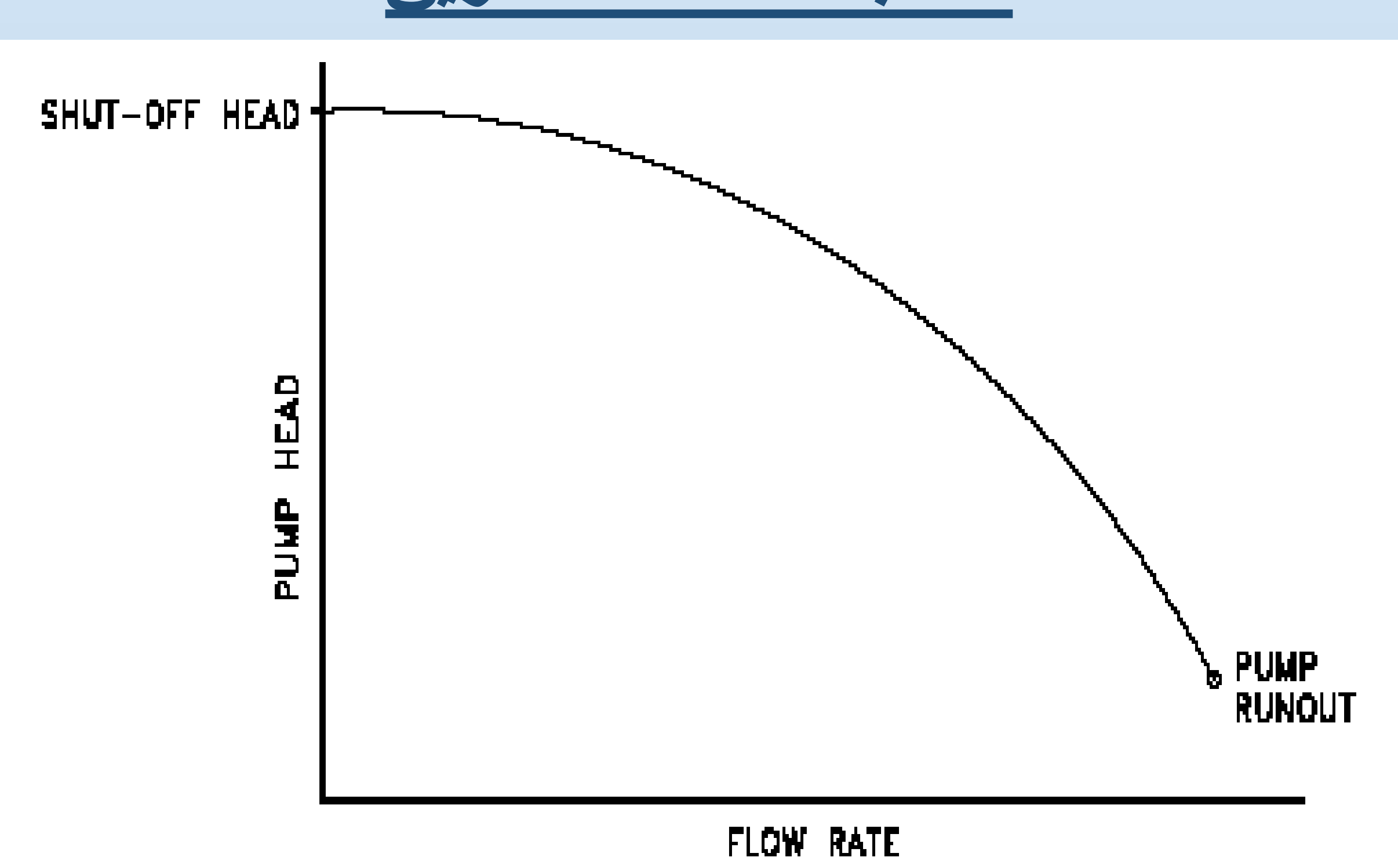
Relief Valve: advice that allows the diversion of liquid to limit excess pressure in a system

Automatic relief valve each pump shall have an automatic relief valve listed for the fire pump service installed and set below the shutoff pressure at minimum expected suction pressure

The valve shall be installed on the discharge side of the pump before the discharge check valve

The valve shall provide flow of sufficient water to prevent the pump from overheating when operating with no discharged

# Fire Pump Requirement
# متطلبات مضخة الحريق




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**الفروق بين مضخات الحريق و أى مضخة أخرى**

**طبقا للكود لابد أن يتوافر بمضخة الحريق ثلاث شروط**

**1-أن تعطى معدل التدفق و الضغط المطلوب حسب التصميم Rated Flow Rate Rated Head**

**2- أن تعطى معدل تدفق حتى 150 % من معدل التدفق المطلوب و عند هذة القيمة تعطينا ضغط لا يقل عن 65 % من الضغط المطلوب**

**3-ال Shut Off Pressure أو ال Churn Pressure للمضخة لا يتعدى 140 % من ضغط التصميم**

**يتم تطبيق هذة الشروط على ال Performance Curve الموجود فى كتالوج الطلمبة فإن لم يتحقق أى شرط منهم فإن هذة المضخة لا تصلح**

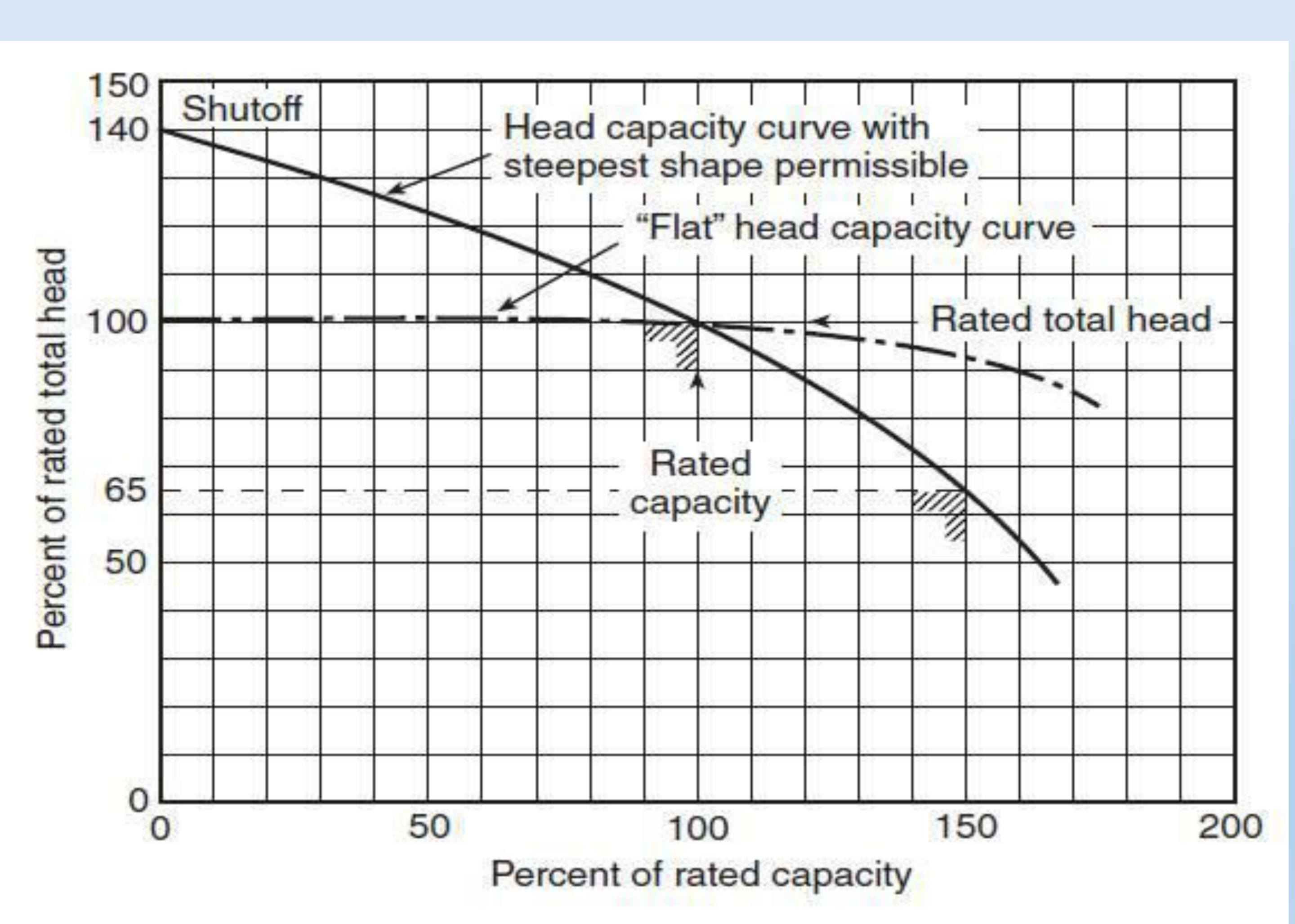



FIGURE A.6.2 Pump Characteristics Curves.

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

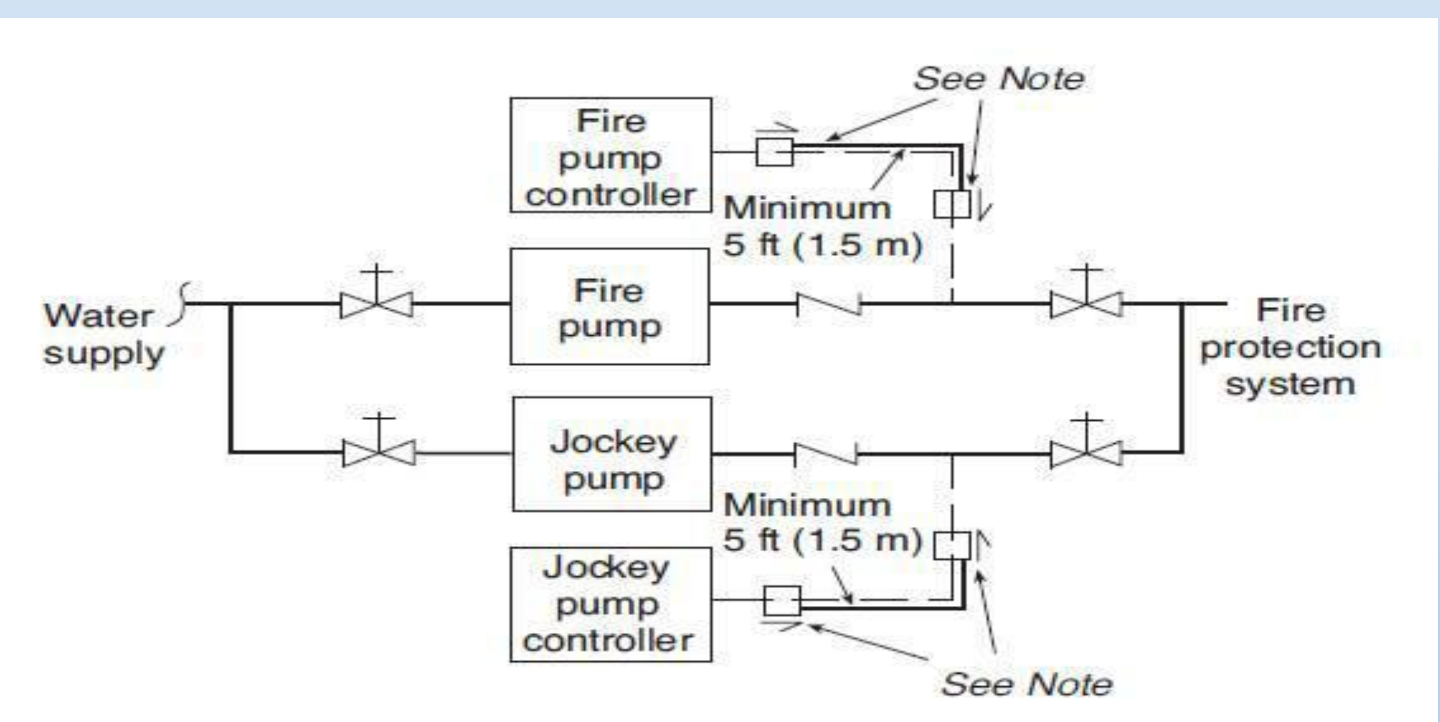
# Pressure Sensing Line

# خط الإستشعار

كل طلمبة من طلمبات الحريق (electrical – diesel-jockey)
لها روحة تشغيل و تحكم ( control Panel) و يركب عليها مفتاح ضغط (pressure Switch)

من خط الطرد كل طلمبة نأخذ ماسورة اسمها sensing line و يتم توصيلها بمفتاح ضغط
Sensing Line يتم تركيبه فى خط الطرد للمضخة ما بين محبس عدم الرجوع (check Valve ) و محبس العزل ( Isolation Valve)

يجب ان يكون بقطر ½ بوصة من ال Brass أو Rigid Copper Type K , L,M
أو من الاستناليس Stainless Steel Series 300




Note: Check valves or ground-face unions complying with 4.31.4.

FIGURE A.4.31(b) Piping Connection for Pressure Sensing Line (Diesel Fire Pump).


م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

على ال Sensing Line يتم تركيب عدد 2 محبس عدم رجوع Check Valve عكس إتجاه السريان و المسافة بينهم 1.52 م و يتم عمل ثقب فى ال Clapper البوابة لكلا المحبسين قطره يساوى 2.4 مم

لا يتم تركيب محبس غلق Shutoff Valve على خط الإستشعار

فى نهاية ال Sensing Line تم تركيب محبسين Globe Valve

## Flow Test Devices

يوجد ثلاث طرق لقياس آداء مضخة الحريق

1-Test Header
2-Flow Meter
3-Closed Loop Metering

( Test Line ) Flow Meter

خط الفحص و الاختبار
ال Test Line هى ماسورة من هيدر طرد الطلمبات إلى الخزان و مركب عليها جهاز Flow Meter مركب قبله محبس Control Valve غالبا ما يكون Os & Y Gate valve أو Butterfly valve و محبس عزل بعده غالبا OS & y Gate Valve

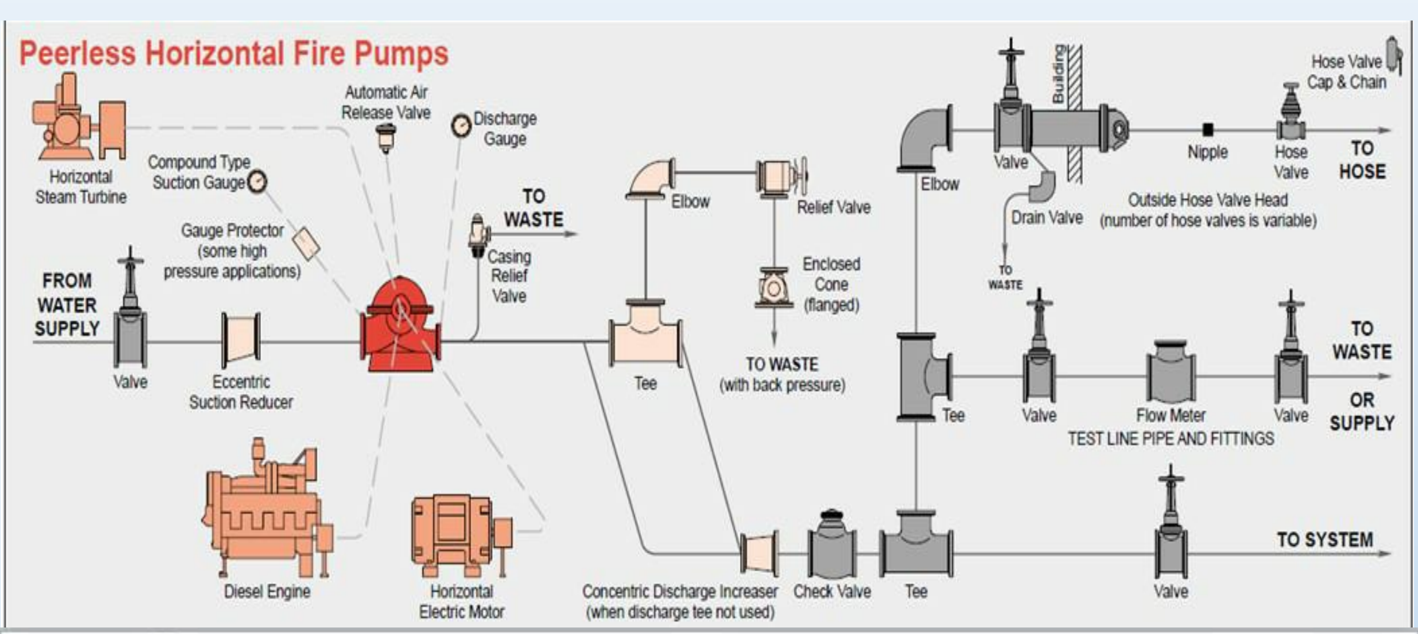
يتم أختبار أداء المضخات فى بداية التشغيل و على فترات بعد التشغيل و على حسب الأختبار يتم تحديد مدى كفاءة المضخة و مدى إحتياجها على الصيانة

يتم إختبار المضخات بالموقع و رسم منحنى الأداء لها و مقارنة النتائج بمنحنى الأداء الخاص بالمضخة بالكتالوج
يتم تشغيل المضخة المراد إختبارها و تسجيل قراءة ال Shutoff pressure عند ال Q=zero
ثم يتم فتح المحبس قبل ال Flow mater تسجيل قيمة ال Gpm و الضغط عن طريق العداد على طرد المضخة
ثم يتم فتح المحبس قبل ال Flow mater أكثر و تسجيل قيمة ال Gpm و الضغط و هكذا حتى يتم رسم منحنى أداء المضخة و المقارنة بالمنحنى الموجود بالكتالوج

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**يجب أن يكون جهاز ال Flow Meter معتمد UL & FM**

**المسافة بين ال Flow Meter & Control Valve قبله لا تقل عن 5D و ما بين ال Flow Meter & Isolation Valve بعده لا تقل عن 2D أو على حسب تعليمات الشركة المصنعة**




ARMSTRONG

TYPICAL FIRE PUMP & CONTROLLER ARRANGEMENT

HORIZONTAL SPLIT CASE - ELECTRIC DRIVEN

BACK TO FIRE PUMP SUPPLY
BUTTERFLY VALVE
FLOW METER
BUTTERFLY VALVE
TEE
BUTTERFLY VALVE
BALL DRIP VALVE
OUTSIDE WALL
OUTSIDE HEADER
HOSE VALVE WITH CAP AND CHAIN
SUCTION GATE VALVE
AIR RELEASE VALVE
GAUGE
GAUGE
CASING RELIEF VALVE
FROM WATER SUPPLY
REDUCER
PUMP
INCREASER
CHECK VALVE
TEST TEE
BUTTERFLY VALVE
TO SYSTEM
ELBOW
GATE VALVE
JOCKEY PUMP
CHECK VALVE
GATE VALVE
ELBOW
FIRE PUMP CONTROL PANEL
JOCKEY PUMP CONTROL PANEL
SENSING LINE

| | |
|---|---|
| FILE NO: | F43.169 |
| ISSUE DATE: | February 16, 1998 |
| SUPERSEDES: | F43.169 |
| DATE: | April 1, 1996 |

This drawing is a suggested arrangement and is issued for information purposes only.



File:\systems\firepump\f_43_169.pm5

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

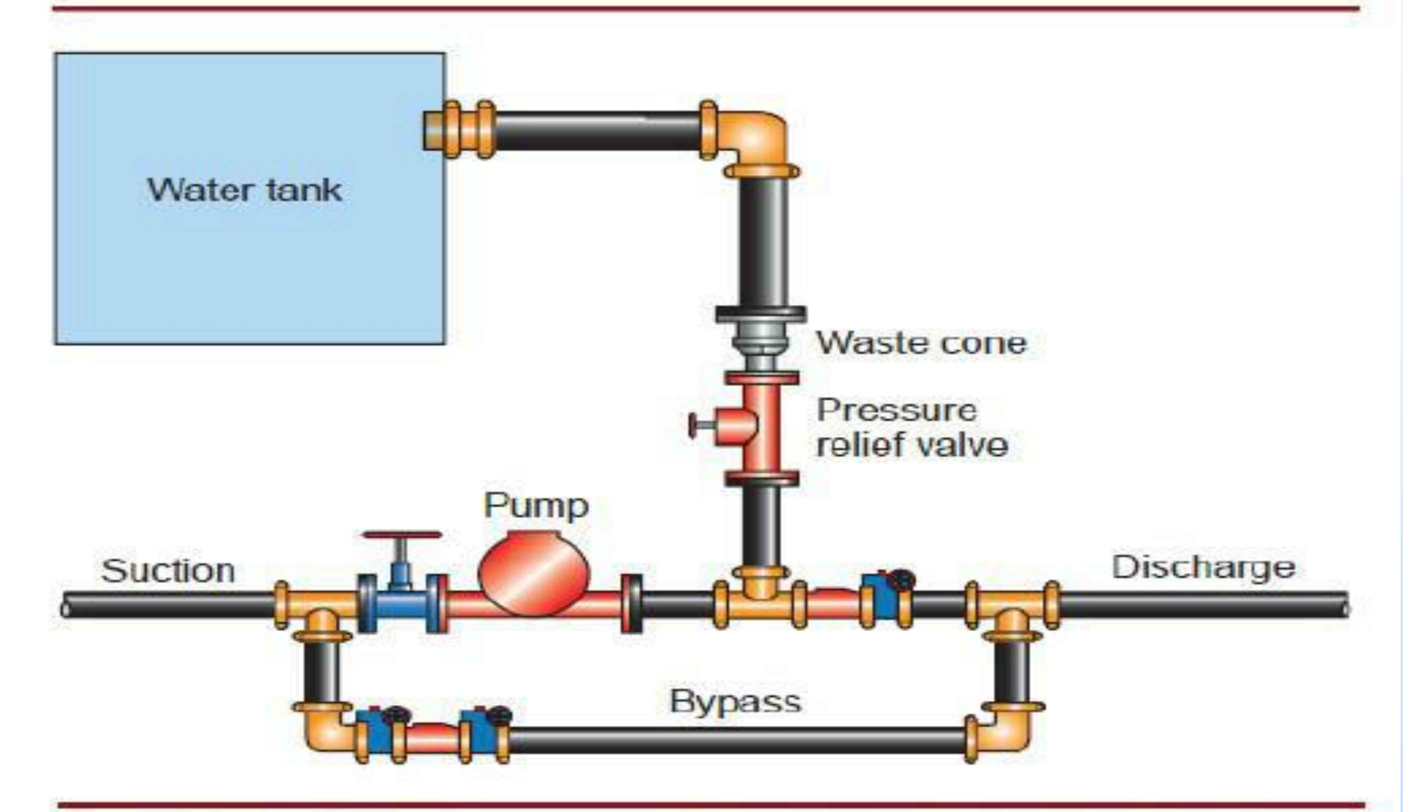



EXHIBIT II.4.17 *Pressure Relief Valve Piped to Drain. (Courtesy of Stephan Laforest, Summit Sprinkler Design Services, Inc.)*

# Jockey Pump

**Jockey Pump Flow = 1000 GPM * 10 % = 100 GPM**

**المضخة الجوكى أو المضخة التعويضية**

**الهدف منها الحفاظ على ضغط الشبكة حيث تعمل على تعويض الضغط فى حالة حدوث تسريب بالشبكة Leakage**

**وجود المضخة الجوكى يعمل على حماية المضخة الرئيسية**

**غير مسموح لإستخدام المضخة الرئيسية كمضخة تعويضية و لكن استخدامها فقط يكون عند حدوث الحريق**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

المضخة الجوكى تكون من النوع Centrifugal Multistage
حيث أن المطلوب منها ضغط عالى مع معدل تدفق صغير

**Specs**

**Centrifugal ,Multistage, Vertical ,Low Capacity ,High Pressure**

المضخة الجوكى مش لازم تبقى معتمدة
يتم تركيب Gate Valve عادى على خط السحب و الطرد للمضخة الجوكى على خط الطرد
Check Valve

**Sizing ( Pressure And Flow Rate Of Jockey pump )**

**According to NFPA**

**Jockey Pump Flow = Fire Pump Flow * 10 %**

**Jockey Pump Pressure = Fire Pump Pressure + 10 Psi**

أغلب المشغلين يتم تركيب

**Jockey Pump Flow = 10 Electric Pump Flow**

**Jockey Pump Pressure = Electric Pump Pressure + 1 bar**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Fire Pump by Pass

فى حالة أن السحب للمضخات من مكان مختلف الضغط و يوجد إحتمالية أن الضغط المياة من المصدر يكون أكبر من ضغط السحب المصمم عليه يتم عمل by passعلى المضخة يعمل تصريف الضغط الزائد فى خط السحب إلى خط الطرد للمضخة

لا يتم تركيبه فى حالة وجود خزان سحب
أشهر المصنعين للمضخات

**Patterson**
**Armstrong** **Peerless**
**Aurora** **Fair Panks**
**Grundfus** **KSB**
**Safeco** **Naffco**

# Fire Pump Settings

# ضبط تشغيل المضخات

## Sequence Of operation of fire pumps

كل مضخة من المضخات الحريق لها لوحة تحكم Control Panel بها مفتاح ضغط Pressure Switch يشعر بالضغط عن طريق عن طريق sensing Line و انخفاض الضغط فى شبكة الحريق يعمل على تشغيل المضخات

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

ضغط توقف المضخة الجوكى هو ضغط النظام بالاضافة الى الضغط الاستاتيكى

The Jockey pump stop point =churn pressure + Static pressure

ضغط تشغيل المضخة الجوكى يساوى ضغط توقف المضخة الجوكى مطروحا منه 10 PSI (.68 bar)

The Jockey Pump Start = Jockey Pump stop point -10 Psi(0.68bar )

ضغط تشغيل المضخة الحريق يكون اقل من ضغط تشغيل المضخة الجوكى ب 5 PSI (.34 bar)

The Fire pump start = jockey pump start point – 5 Psi (.034 ) bar

ضغط تشغيل أى مضخة أخرى إضافية أقل من ضغط تشغيل المضخة الجوكى ب 10 Psi (.68 bar)

For Example

Pump 1000 GPM ,100 psi with churn pressure 115 Psi , Minimum Static Pressure 60 psi

Jockey pump stop = 115 + 60 = 175 psi

Jockey pump start = 175-10 =165 Psi

Fire Pump Stop =115+60=175 Psi

Fire Pump Start =165-5=160 Psi

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**NOTE:**
THIS INFORMATION MAY NOT CONTAIN ALL DETAILS REQUIRED FOR CONSTRUCTION. APPROPRIATE MODIFICATION MAY BE REQUIRED TO ENSURE SUITABILITY OF THESE DRAWINGS FOR THE SPECIFIC APPLICATION. IT IS THE USER'S RESPONSIBILITY TO ENSURE INSTALLATION OF THE EQUIPMENT/SYSTEM IS IN ACCORDANCE WITH BUILDING/PROJECT SPECIFICATIONS, APPLICABLE CODES AND STANDARDS.

REFER TO PLAN FOR SIZES OF MAINS
PIPE HANGER W/VIBRATION ISOLATOR
REFER TO PLAN FOR SIZES OF MAINS
BALANCING VALVE
CHECK VALVE
BAS SENSOR WELL(TYP.)
BALL VALVE (TYP.)
COUPLING GUARD
BUTTERFLY VALVE (TYP.)
GROUT PUMP BASE AFTER PIPE INSTALLATION AND SYSTEM IS FILLED
STRAINER WITH BLOWDOWN VALVE, SEE NOTE 1,2
PUMP INERTIA BASE FOR ABOVE GRADE FLOORS
SPRING VIBRATION ISOLATOR (TYP.)
NEOPRENE FLEX CONNECTIONS W/ CONTROL CABLES (TYPICAL)
130 mm (5") CONCRETE PAD
PIPE SUPPORT LEG
FINISH FLOOR
HOSE END DRAIN VALVE WITH CAP
PUMP BASE LENGTH AND WIDTH AS REQUIRED TO SUPPORT PUMP AND SUCTION ELBOW
20 mm (3/4") PUMP BASIN DRAIN PIPE TO FLOOR DRAIN
ANCHOR BOLT (TYPICAL)

NOTES:

1. SUCTION DIFFUSER MAY BE USED INSTEAD OF Y STRAINER.
2. STRAINER SCREEN SHALL BE CLEANED PRIOR TO WATER BALANCING.

**END SUCTION PUMP DETAIL WITH VIBRATION ISOLATED INERTIA BASE**
NO SCALE

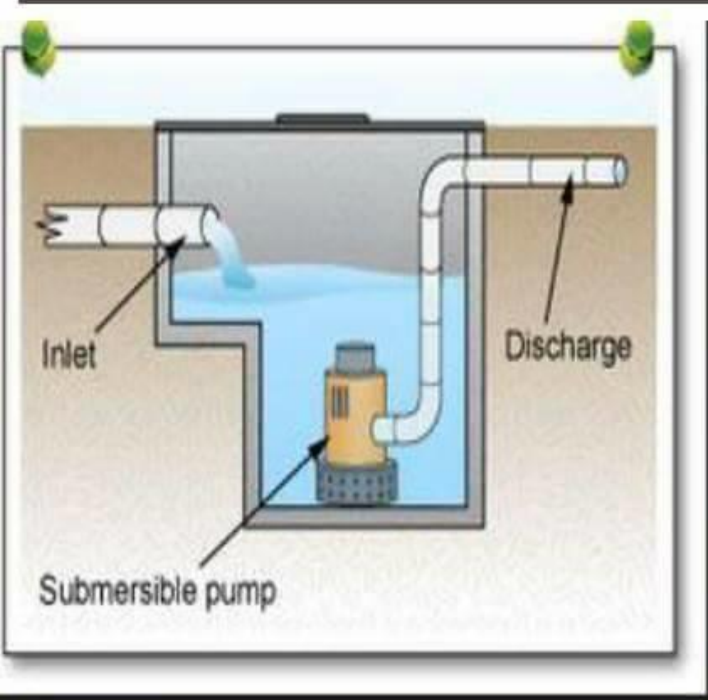
| Division of Technical Resources<br>Office of Research Facilities<br>National Institutes of Health | DRAWING TITLE | END SUCTION PUMP DETAIL WITH VIBRATION ISOLATED INERTIA BASE | M–E4–1 |
|---|---|---|---|
| | LAST REVISION | DECEMBER 10, 2012 | |

# 2. PUMP BASE



م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# 5. SUBMERSIBLE PUMP








# 4. TRENCH AND FLOOR DRAIN



م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

## DIESEL ENGINE MUFFLER

## 12. CONTROL PANEL

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

UL

FM

NFPA®

CENTRIFUGAL FIRE PUMP

SPLIT-CASE

FM APPROVED

UL LISTED 8216

| Model | Stage | Imp. Dia. | Serial |
|---|---|---|---|
| [illegible] 6-12 | 1 | 10.01 | 9827079884-10-A |

| Rated Capacity | Rated Pressure | Rated RPM | Rated Power |
|---|---|---|---|
| 1500 GPM | 116 PSI | 2850 | 133 BHP |

| 150% Pressure | Max. Pressure | Max. Power | Max. Suction Pressure |
|---|---|---|---|
| 75 PSI | 135 PSI | 148 BHP | 40 PSI |

GRUNDFOS

Made in USA

م/أحمد درويش 01221132929

ahmed.hadwa32@gmail.com

**Figure A-3-5(a) Checking angular alignment.** *(Courtesy of Hydraulics Institute Standards for Centrifugal, Rotary and Reciprocating Pumps.)*

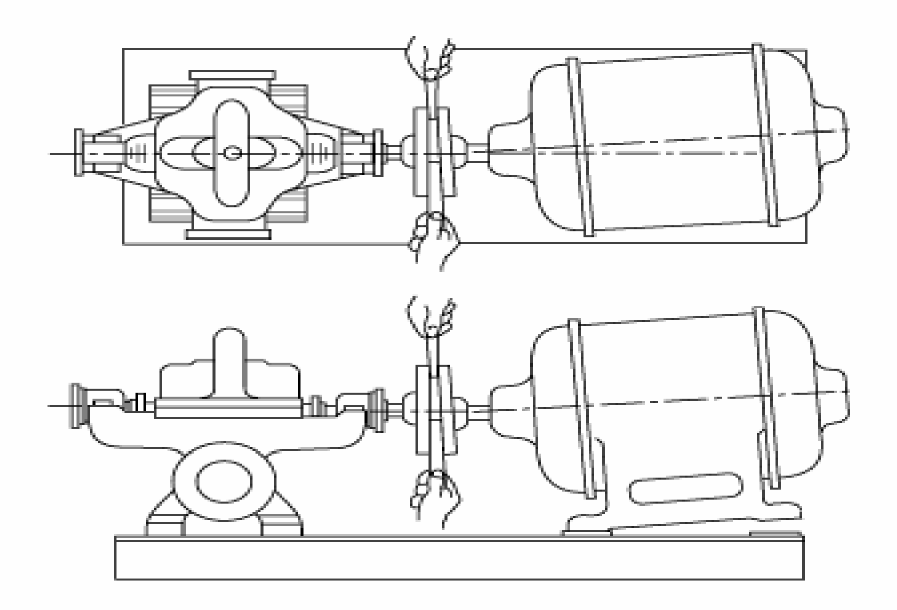
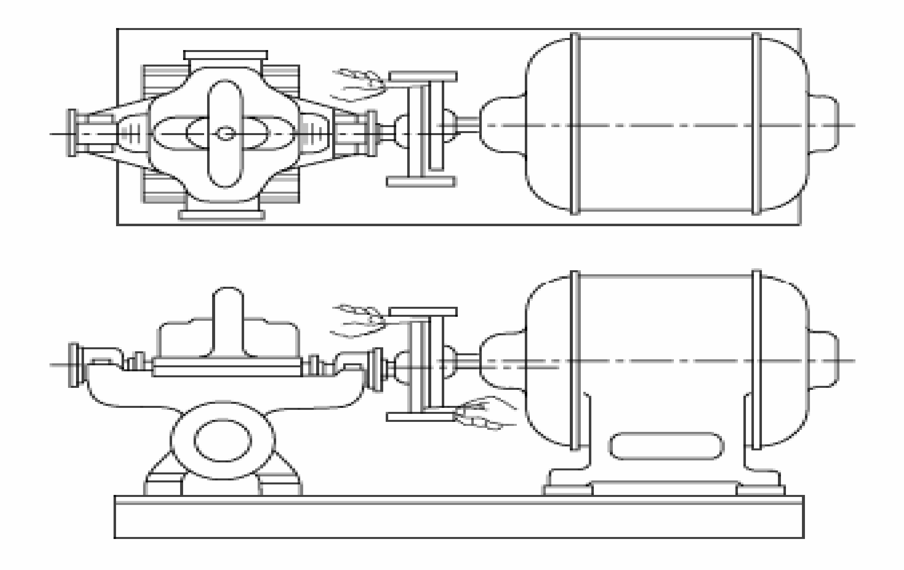


**Figure A-3-5(b) Checking parallel alignment.** *(Courtesy of Hydraulics Institute Standards for Centrifugal, Rotary and Reciprocating Pumps.)*






**01221132929 م/أحمد درويش**

**ahmed.hadwa32@gmail.com**

# Fire Pumps Room
# غرف مضخات الحريق

الهدف من غرفة مضخات الحريق هو حماية المضخات و المحركات الكهربية و لوح التشغيل و خزان و محرك الديزل من أى ضرر كالحريق أو الإنفجار أو العوامل الجوية أو دخول الحشرات أو القوارض و غيرها

يجب أن تكون غرفة المضخات فى مكان يسهل الوصول إلية وفى حالة وجود غرفة مضخات الحريق حتى لا نرفع درجة خطورة الغرفة و يمكن وضع مضخات مياه الشرب و التكييف

يراعى أن تكون مساحة غرفة المصخات مناسبة تسمح بوجود فراغات Clearance ما بين المضخات و بعضها و بين لوحات التشغيل و بعضها و بين المضخات و الحائط و ذلك لسهولة التشغيل و الصيانة

يجب أن تكون غرفة المضخات الحريق من مواد مقاومة للحريق ل ساعتين

يجب تركيب خزان تحضير للمضخات الحريق إذا كان مستوى الماء بالخزان أقل من مستوى المضخة

يجب ألا تقل درجة حرارة الغرفة للمضخات عن 4 درجة س و لا تزيد عن 49 س

فى حالة أن المضخات كبيرة الحجم يلزم الأمر وجود ونش لزوم التركيب و الصيانة

يجب ان تكون الإضاءة داخل غرفة المضخات مناسبة و تكون نوعين أساسيين Normal & emergency طوارئ

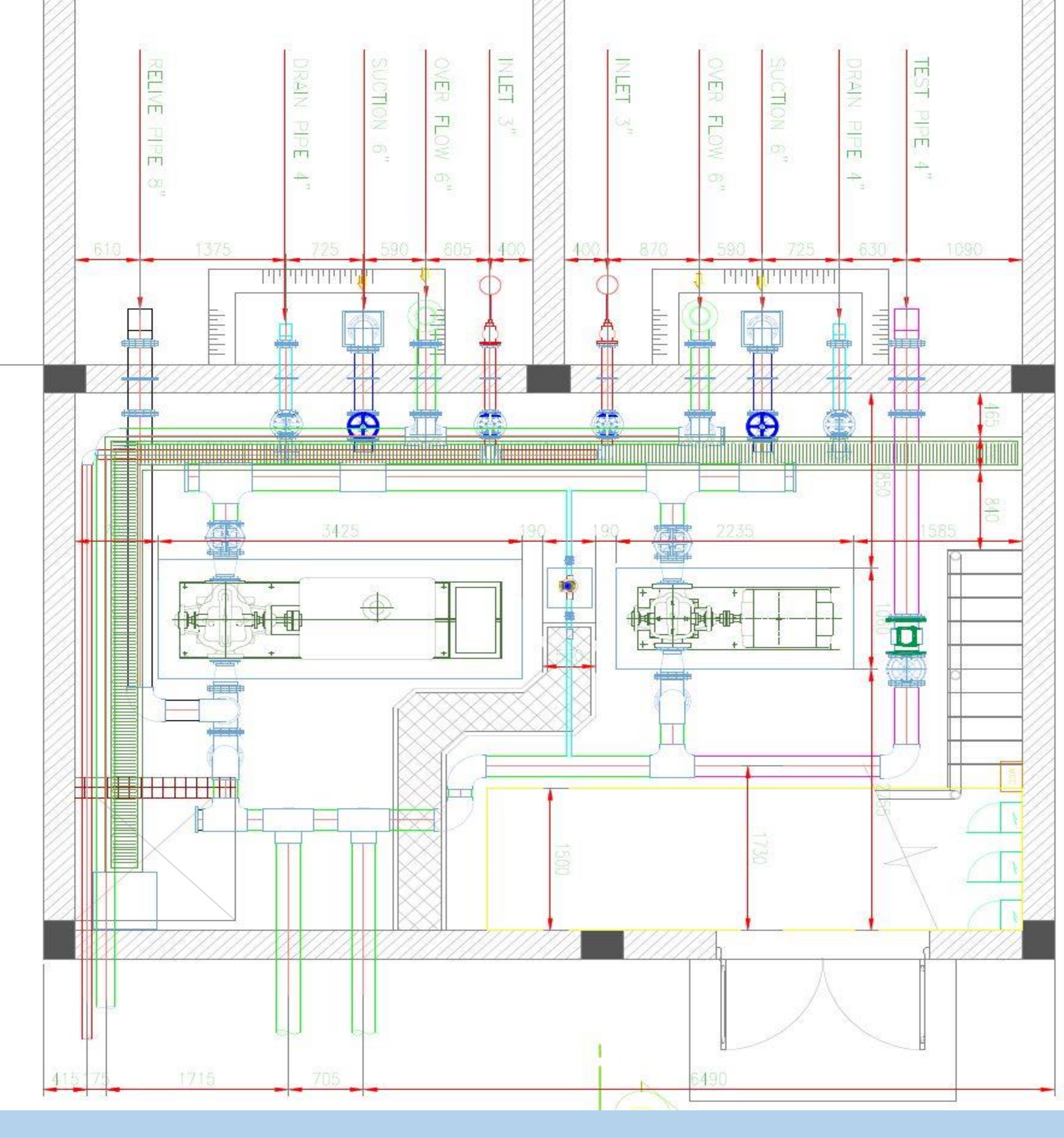
يجب أن تكون التهوية داخل الغرفة المضخات جيدة و ذلك للأتى

To control the maximum temperature 49 c

To supply air for engine combustion

To remove any hazardous vapors

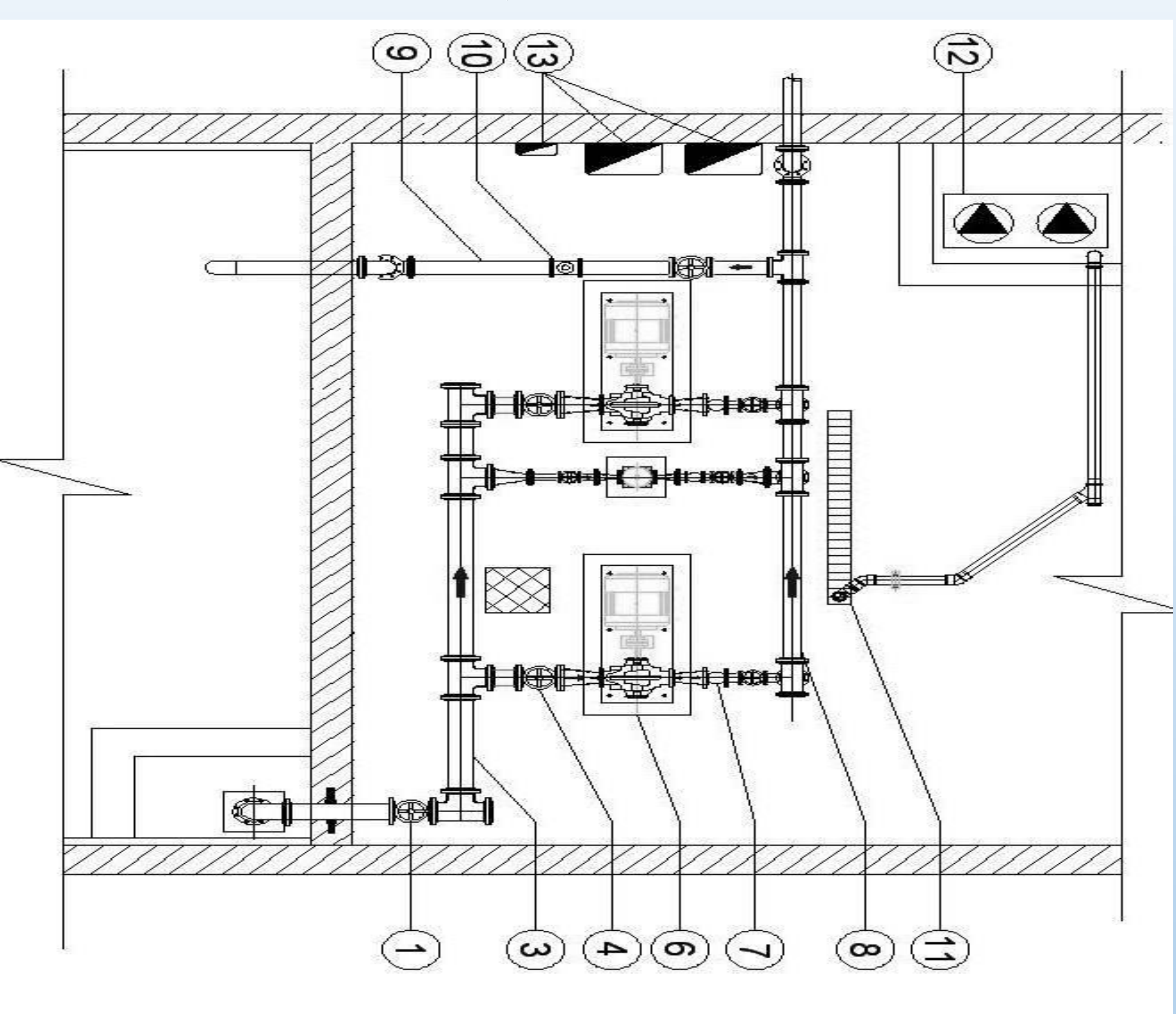
م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com




# Schematic of Pump Room

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

يجب أن يتوافر نظام صرف بغرفة المضخات الحريق Drainage System لزوم تصريف المياه أثناء الصيانة , و يتم ذلك عن طريق عمل ميول يأرضية الغرفة و عمل trench أو فى البدروم يتم عمل ميول بالأرضية ثم عمل بيارة صرف Sump Pit و تركيب طلمبة غاطسة Submersible Pump لزوم تصريف المياة




رسم توضيحى (مخطط) لغرفة مضخات

*Pump room schematic diagram*


م/أحمد درويش 01221132929

ahmed.hadwa32@gmail.com

**To determine the diameters of suction, delivery headers, flow meter and relief line follow the following schedule**

| Pump Rating (gpm) | Minimum Pipe Sizes (Nominal) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Suction*† (in.) | Discharge* (in.) | Relief Valve (in.) | Relief Valve Discharge (in.) | Meter Device (in.) |
| 250 | 3½ | 3 | 2 | 2½ | 3½ |
| 300 | 4 | 4 | 2½ | 3½ | 3½ |
| 400 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 |
| 450 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 |
| 500 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 |
| 750 | 6 | 6 | 4 | 6 | 5 |
| 1,000 | 8 | 6 | 4 | 8 | 6 |
| 1,250 | 8 | 8 | 6 | 8 | 6 |
| 1,500 | 8 | 8 | 6 | 8 | 8 |
| 2,000 | 10 | 10 | 6 | 10 | 8 |
| 2,500 | 10 | 10 | 6 | 10 | 8 |
| 3,000 | 12 | 12 | 8 | 12 | 8 |
| 3,500 | 12 | 12 | 8 | 12 | 10 |
| 4,000 | 14 | 12 | 8 | 14 | 10 |
| 4,500 | 16 | 14 | 8 | 14 | 10 |
| 5,000 | 16 | 14 | 8 | 14 | 10 |

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Protection of Pump Room
# حماية غرفة المضخات الحريق

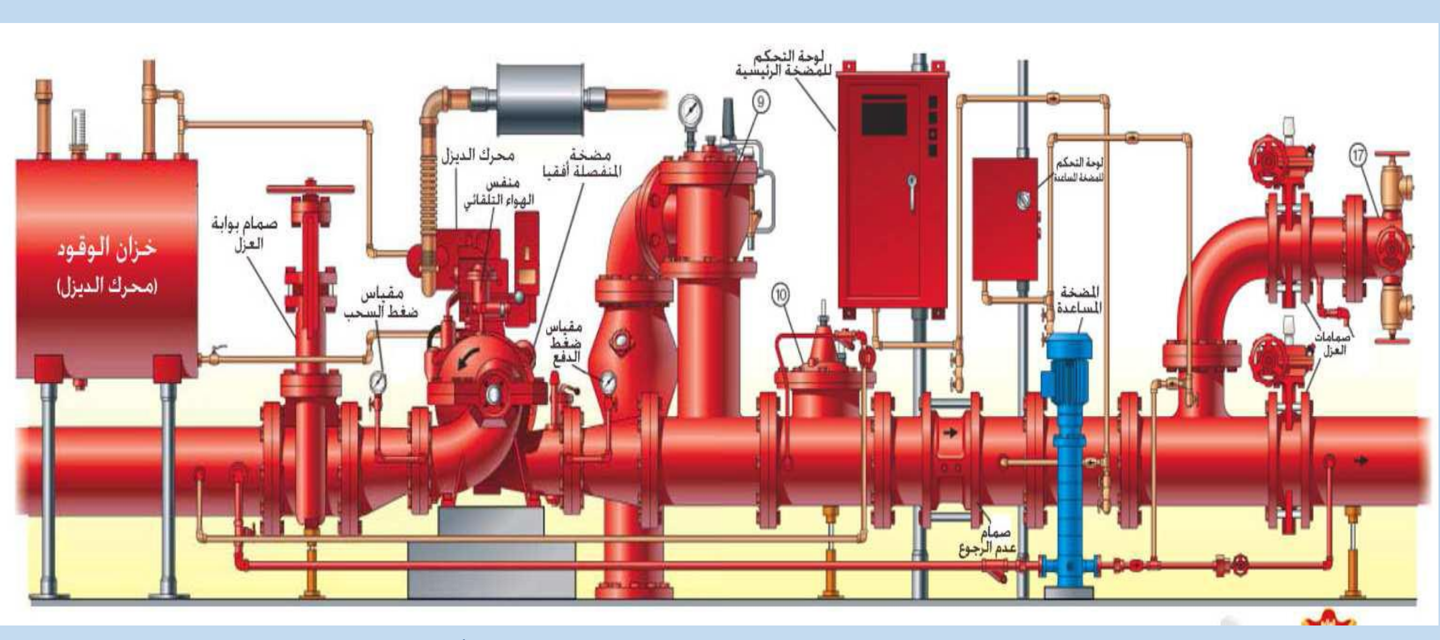
**فى حالة إن غرفة المضخات تحتوى على مضخات تعمل بمحركات كهربائية يتم مكافحة الحريق للغرفة برشاشات تلقائية (إن لزم الأمر ) و تعامل الغرفة على أن درجة الخطورة Ordinary Hazard G 1**

**حالة إن غرفة المضخات تحتوى على طلمبات تعمل بمحركات كهربائية و محركات ديزل يلزم عمل نظام مكافحة حريق للغرفة بالرشاشات التلقائية Sprinkler System و تصنف الغرفة Extra Hazard g2**

**يتم وضع أجهزة إطفاء يدوية تعمل بالفوم خارج الغرفة لزوم مكافحة الحريق لخزانات الديزل**

## Outdoor Fire Pump Units
## طلمبات الحريق خارج الغرفة

**يمكن تركيب مضخات الحريق خارج الغرفة و لكن يلزم تحقيق الشروط**
**1-يجب أن تكون المضخات فى مكان يبعد عن المبنى بمسافة لا تقل عن 50 قدم**
**2-يجب توافر وسائل لحمايتها من أشعة الشمس و القوارض و الحشرات**





م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Pump Control panel

لكل مضخة حريق يوجد لوحة كهربائية للتحكم و التشغيل
يجب ان تكون لوحة التحكم و ملحقاتها خاصة لإستعمال مضخات الحريق فقط
يجب أن تكون لوحات التحكم محمية من العوامل الجوية و الميكانيكية
يجب ان تكون لوحات التحكم معتمدة UL& Fm
يراعى عند تركيب لوحات التحكم وجود مسافة مناسبة بين اللوحة و الأخرى لزوم التشغيل و الصيانة
يجب أن تحتوى على مصابيح و آجراس لبيان الأخطار و للتحذير (إرتفاع درجة حرارة المحرك- إنخفاض مستوى الزيت – إنخفاض فولتية البطارية محرك الديزل)
يجب وضع مخطط التوصيلات الكهربيائية للمضخة داخل غلاف لوحة التحكم
يجب أن توجد بطاريتين لكل محرك بحيث تكون كل بطارية كافية لتشغيل المحرك يدويا و تلقائيا
عندما يفشل تشغيل المضخة تلقائيا يجب توفير وسيلة لتحويل التشغيل يدويا

**ATS**

**Automatic Transfer Switch**

**Used to switch the power source**

## تعليمات تركيبات مضخات الحريق

يجب وضع العلامات الإرشادية و اللوحات التحذيرية فى غرفة المضخات بحيث توضح نوع النظام –لوحة تحكم كل مضخة حالة الصمامات (مفتوحة أم مغلقة) – إتجاه السريان
يجب توصيل ماسورة عادم مضخة الديزل Diesel Engine Muffler إلى الخارج و أن تكون بقطر مناسب و يتم عزلها بمواد مقاومة للحرارة و يجب زيادة قطر كاتم الصوت إذا زاد الطول عن 4.5 م

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**يجب عمل حماية للإجزاء الدوارة بوضع أغطية**
**يجب أن تكون جميع المواسير فى غرفة المضخات فوق الارض على ركائز supports حسب أصول الصناعة**

**يتم دهان جميع المواسير باللون الأحمر فيما عدا مواسير الوقود او الزيوت(باللون الأخضر)**

**يجب سد جميع الفراغات حول مواسير و الكابلات للحوائط و الكابلات**

**يجب سد جميع الفراغات حول المواسير و الكابلات للحوائط أو الاسقف**

**يجب أن توضع البطاريات الخاصة بمضخة الديزل فوق حامل على الارض فى موقع لا يتاثر بالعوامل الجوية أو موقع رشح الماء أو وقود أو زيت**

**يجب أن تكون كابلات مضخات الحريق إما مدفونة أو معلقة ,إذا كانت معلقة يجب أن تكون مقاومة للحريق لمدة ساعتان**

**المواسير داخل غرفة المضخات يتم توصيلها بالقلاووظ حتى 2 بوصة و للأقطار أكبر من 2 بوصة باللحام أو فلانشات أو جلاند**

**يجب توفير قواعد للمضخات تتناسب مع وزنها (1.5 مرة وزن المضخة)**
**و حسب تعليمات الجهة المصنعة و ذلك لحمايتها من الإهتزازات و العوامل الميكانيكية**

**يجب أن يكون السحب من خزان الوقود أعلى من الدخول على محرك الديزل و يجب ألا توضع أى محابس على خط الوقود**

**لا تقل الفراغات حول مجموعة المضخات (الديزل و الجوكى و الكهربية ) عن 1 متر من كل الجوانب لسهولة التركيبات و الصيانة و لا تقل المسافة ما بين المضخات عن 80 سم**

**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

# Fuel tank Capacity
# سعة خزان الوقود لمضخة الديزل

**Fuel supply tank shall have a capacity at least equal to (1 GAL per hp) ,plus 5 % volume for expansion and 5 % volume for sump**

**fuel= 1.1 HP of diesel pump V**

**خزان الديزل من المفترض أن يكفى لتشغيل المضخة الديزل لمدة من 30 إلى 60 دقيقة على حسب درجة الخطورة**
**خزان الوقود بيكون من 120 جالون أو 140 جالون لان أغلب المضخات بتكون من 75 إلى 125 حصان**

## الصيانة الدورية لمضخات الحريق

**الصيانة الأسبوعية**
**القيام بتشغيل المضخة لمدة 30 دقيقة على الأقل تلقائيا عن طريق ال Pressure Switch و مرة أخرى يدويا و ملاحظة إرتفاع درجة حرارة المضخة و الإهتزازات الميكانيكية ....**

**إذا كان مصدر التيار الإحتياطى هو مولد كهربى إحتياطى يتم إختبار المولد لمدة 3 دقيقة على الأقل على أن يتم تسجيل النتائج و ملاحظة عدم وجود أعطال فى التحويل**

**بالنسبة لمحرك الديزل يجب التأكد من عدم وجود تسريب للوقود أو الزيوت و فحص البطاريات و معدل الشحن و معدلات زيت التزييت و مياة التبريد**

**يجب إجراء الصيانة اللازمة مثل التنظيف و التجفيف للغرفة مع التزييت و التشحيم اللازم لإجزاء المضخة و المحرك**

**الصيانة الشهرية**
**1)عمل سجل فحص و صيانة دورية و أخذ قراءات البيانات المختلفة**
**2)التأكد من أن البطاريات تشحن شحنا كاملا مع إستكمال محلول البطاريات فى حالة نقصانه**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

Tank Vent

Fuel Inlet Nozzle

Inspection Plug

Level Indicator

Fuel Return

Fuel Supply

Drain

Grounding







م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# وصلات خزان الوقود لمضخة الديزل

**خط تغذية الخزان: و يجب أن يكون متصل بالخزان من الأعلى و متصل مع ماسورة ال vent**

**خط التغذية للمحرك:يتم أخذ وصله من أسفل الخزان لتتصل بتغذية المحرك**

**خط الراجع :يتم توصيل خط الراجع إلى الخزان**

**ملحوظة يجب أن يكون خزان الوقود أعلى من المحرك لضمان استمرارية التغذية.**



م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

3)التأكد من أن مستوى الوقود فى الخزان لا يقل عن 75 % من سعته و يتم إستكماله إن لزم الأمر ,مع فحص الوقود و عدم إحتوائة على رواسب أو مياة
4)التأكد من سلامة وصلات العادم و نظام التبريد و التزييت و قراءة البيانات بتشغيل مضخة الديزل ساعة على الأقل
5)إختبار عمل المحرك الكهربائى و إنخفاض الجهد و تيار البدء

# تعليمات تشغيل مضخة الحريق

أولا :يتم فحص الوصلات الخاصة بالمضخات
التأكد من أن المحابس البوابة الموجودة على كل من السحب و الطرد مفتوحة تماما (Fully open)
التأكد من أن خط الإحساس بالطغط (Sensing Line) بعد محبس عدم الرجوع و ينتهى داخل اللوحة الخاصة بكل مضخة
التأكد من وصلات التبريد الخاصة بكل من مضخة الكهرباء و الديزل
فحص جميع التوصيلات الكهربائية بالغرفة
ثانيا :يتم ضبط تشغيل و توقف كل مضخة من المضخات الثلاثة كما شرحنا من قبل
ثالثا : يتم التشغيل و التجارب

# إختبارات تسليم الدفاع المدنى

1-يتم فتح عسكرى حريق أو حنفية حريق (واحد أز اكثر)
و يتم متابعة الجوكى ثم المضخة الكهربية و التاكد من عملهم بشكل جيد
2-يتم تنفيذ ما تم تنفيذة بالخطوة (1) مع فصل الكهرباء و يتم متابعة بدء تشغيل المضخة الديزل و التاكد من عملها بشكل جيد
3-يتم فتح رشاش حريق بالمبنى و متابعته بدء عمل المضخات
4-يتم التأكد من عمل ال Alarm check valve أن وجد
5-يتم فتح اخر محبس حريق بابعد نقطة عن المضخات و التأكد من أن ال Flow rateجيد
6-يتم التاكد من ان مضخات الحريق معتمدة UL&FM
7-يتم التاكد من ان غرفة المضخات الحريق بها نظام أضاءة و تهوية و صرف
8-يتم تقديم الحسابات الهيدروليكية للمشروع معتمدة من استشارات متخصص أعمال مكافحة الحريق
9-يتم مراجعة حجم الخزانات و التوصيلات الخاصة بها

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Fire Water tank

# خزان مياة الحريق

الكود الذى يتحدث عن خزانات مياة الحريق الكود NFPA22

**Standard For Water tanks private fire protection**

**Water Source**

مصدر التغذية بالمياة لمنظومة مكافحة الحريق بالماء ليس شرطا أن يكون خزان ,قد يكون بحر أو نهر أو بحيرة شرط الإتاحة كل الوقت

قد يكون مصدر التغذية بالماء هى شبكة مياه المدينة كما فى بعض الدول فهى متوافرة طول الوقت و بالكميات المطلوبة و لكن الشائع و الاغلب هو إستخدام خزان مياء Water Tank لتخزين كميات الماء المطلوبة للإطفاء

## الشروط الواجب توافرها فى خزان مياة الحريق

لا يقل حجم خزان مياء الحريق بأى حال من الاحوال عن 60 م3

يجب تقسيم الخزان إلى نصفين و ذلك لسهولة التنظيف و توفير ماء إحتياطية لمنظومة المياء

فى حالة أن الخزان كبير يجب تقسيمة و عمل عملية تقليب به و تحريك الماء أفقيا و رأسيا لمنع تكون الطحالب و البكتريا

يجب ان يكون موقع الخزان من المبنى مناسبا و يسهل الوصول إلية على ألا تزيد المسافة ما بين الخزان و غرفة المضخات عن 30 م طبقا للكود

يراعى أن يكون منسوب الماء بالخزان أعلى من مستوى المضخات لضمان سحب موجب (NPSH)

يمكن إضافة إلى هذا الخزان كمية الماء المطلوبة لإستخدامات الشرب و التغذية و الرى

فى حالة إستخدام خزان مشترك (مياة الحريق و الشرب و الرى ) يجب ألا يقل منسوب مياة الحريق بأى حال من الأحوال عن المستوى المسموح به

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Tank Material
# المواد التى تصنع منها الخزانات

**يجب أن تصنع خزانات مياه الحريق من مواد غير قابلة للصدأ أو منفذة للماء**

**مقاومة للتآكل من المياة و الكلور**
**غير سامة و يجب أن تعالج مرارا و تنظف دوريا**
**يجب أن تكون الخزانات بسمك معين بحيث تتحمل الضغط الواقع عليها**

**تصنع خزانات الحريق من المواد الإتية:-**
**1-الخرسانة Concrete**
**2-الحديد المجلفن Galvanized Steel**
**3- الصلب الذى لا يصدأ Stainless steel**
**4-الفايبر جلاس أو الألياف الزجاجية Fiber Glass**
**5-الخشب Wood**
**6- GPR Glass in forced**

**خزانات مياة الحريق الخرسانية هى الأشهر إستخداما فى الخزانات بحيث يكون سمك الخرسانة من 20 – 25 سم و تكون المواد المضافة لها غير سامة , و يفضل إستخدام الهزازأثناء عملية الصب و يتم تبطينها بمواد تمنع نفاذية الماء مواد مقاومة للماء كالأبوكسى المقاوم للماء و الأحماض**
**يتوقف مادة صنع الخزان على عدة عوامل :-ظروف المشروع و السعة المطلوبة –المكان المتاح للخزان – التكلفة**
**يجب أن يكون هناك سلم بحارى بالخزان لا تقل فتحة الدخول عن 80*80 سم لتسهيل دخول عامل للقيام بعملية التنظيف و الصيانة و يكون بالقرب من الجدار المثبت فيه فلانشات**

**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

# Puddle Flange

للخزان الخرسانى يتم عمل جرابات بالحوائط قبل الصب
توضع فلانشة عمياء تسمى فلانشة عدم تسريب فى منتصف الحائط بحيث تعمل كحائل أكثر قوة فى وسط الخرسانة
Puddle Flange عبارة عن ماسورة قطرها نفس قطر الماسورة التى سيتم توصيلها بالخزان و بها فلانشة بالمنتصف يكون قطرها أكبر من قطر الماسورة
تصنع ال Puddle flange من الحديد المجلفن أو الصلب الذى لا يصدا أو من البلاستيك

لها وظيفتان :-
1-منع تسريب الماء من الخزان للخارج
2- تعمل على التثبيت الجيد للماسورة بالخزان

لها مقاسات Standard بالسوق و يمكن تصنيعها بالموقع
توضع قبل الصب و تكون الفلانشة فى المنتصف و يتم لحامها بأسياخ الحديد التى يتم تسليح الخرسانه بها



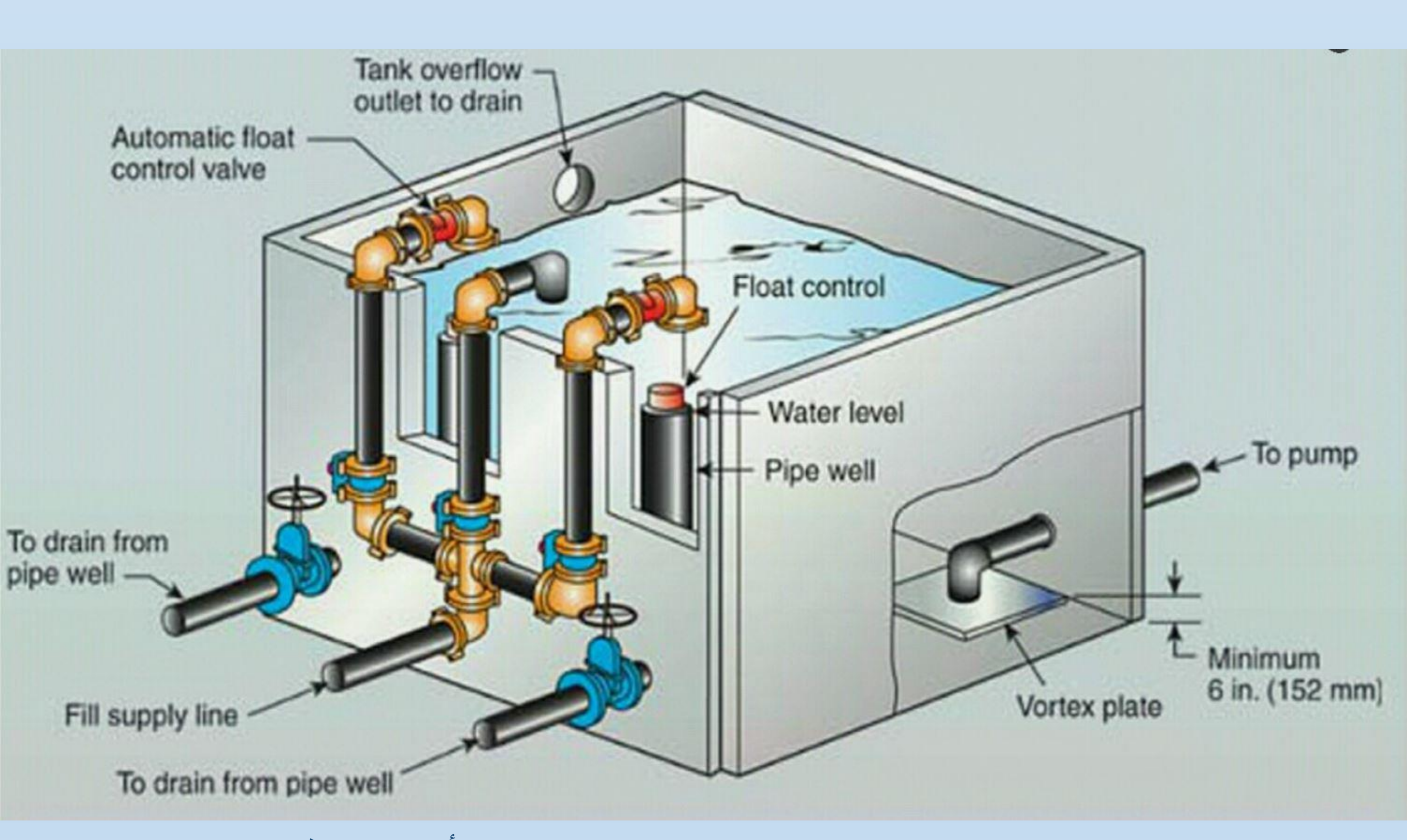

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Location of tanks

# موضع تركيب الخزان

يجب أن تكون الخزانات أقرب ما يكون عن غرفة المضخات,يراعى أن يكون منسوب الماء بالخزان أعلى من مستوى المضخات لضمان سحب موجب

خزان الحريق يمكن أن يكون :-
فوق سطح المبنى **Roof Top** تحت الأرض **Underground** فوق الأرض **Above Ground**
موضع خزان الحريق فوق السطح غير شائع لأن الحجم يكون كبير و يشكل حمل على المبنى و يحتاج إلى مضخة إضافية و هذا ما يزيد من التكلفة
الخزان تحت الأرض





م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Pipe connections of tank

**Vent Pipe ( Air Pipe) ماسورة التهوية**

**يزود الخزان بماسورتين تهوية بسقف الخزان و ينتهيان بكوع مقلوب رقبة وزة و مركب علية شبكة حماية wire Mesh لمنع دخول الحشرات و القوارض للخزان**

**تستخدم ماسورة التهوية لمعادلة الضغط داخل الخزان أثناء السحب و الملئ**

**أقل قطر لماسورة التهوية هو مرة و نصف قطر ماسورة الملئ**

**filling Pipe (Make up Pipe) ماسورة الملئ**

**يجب ألا يقل قطرها عن 2 بوصة (غالبا ما تكون 4 بوصة )**
**تستخدم لملئ الخزان بالماء من مصدر الماء (شبكة مياة المدينة)**
**يركب عليها صمام عوامة Float valve يعمل على غلق مسار المياة عند الوصول إلى المنسوب المطلوب**
**يكون أعلى من مستوى الماء بالخزان 25 سم و أسفل من أعلى نقطة بالخزان 10 سم**

**Overflow Pipe ماسورة الفائض**

**تستخدم فى تسريب المياة من الخزان فى حالة حدوث عطل بصمام العوامة و إرتفاع منسوب الماء بالخزان**
**منسوب الماء بالخزان يجب أن يكون ادنى من منسوب ماسورة الفائض ب 10 سم**

**يتم توصيل ماسورة الفائض على خط تصفية للخزان**
**مستوى ماسورة الفائض تقل عن سقف الخزان بمسافة لا تقل عن 10 سم لتفادى تلوث مصدر المياة**
**يجب ألا يقل قطر ماسورة الفائض عن 3 بوصة (يفضل أن تكون 4 بوصة أو تكون أكبر من قطر ماسورة الملئ بدرجة يمكن تحديد قطر ماسورة الفائض من الجدول التالى و الموجود بالكود IPC table 606.5و يتوقف على أقصى سعة للخزان (لماسورة الملئ)**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

| Max capacity of water supply line to tank (gpm) | Diameter of overflow pipe (inches ) |
|---|---|
| 0-50 | 2 |
| 50-150 | 2 ½ |
| 150-200 | 3 |

**Drain Pipe ماسورة التصفية أو التصريف**

تستخدم فى تصفية الخزان حالة الغسيل أو الصيانة

تكون أرضية الخزان مائلة (0.5 سم لكل متر ) نحو ماسورة التصفية

قطر الماسورة لا يقل عن 2 بوصة أو على حسب سعة الخزان كما بالجدول Table 606.5.7

| Tank Capacity (gall ) | Drain Pipe (inch) |
|---|---|
| Up to 750 | 1 |
| 751 to 1500 | 1 ½ |
| 1501 to 3000 | 2 |
| 3001to 5000 | 2 1/2 |

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com



على خط التصفية يتم تركيب محبس بوابة أو محبس بلية دائما مغلق و بدون Hand wheel
أو يد يتم تركيبها و فتحة عند التصفية للخزان

Discharge Pipe ماسورة السحب أو التغذية من الخزان لا يقل قطرها عن 4 بوصة فى جميع الأحوال
لا يقل منسوب ماسورة السحب عن 5 سم قاع الخزان لكى لا نسحب الرواسب و الاوساخ من قاع الخزان
فى بداية ماسورة السحب يتم تركيب مانع الدوامات داخل الخزان anti-vortex plate
بأبعاد 2d*2d D قطر ماسورة السحب من كل خزان
على ماسورة السحب يتم تركيب محبس بوابة OS & Y gate Valve ثم تركيب مصفاه Strainer فى حالة إذا كانت المياه غير نظيفة

فى بعض الأحيان يتم تركيب أجهزة بالخزان لقياس المنسوب المنخفض و العالى للمياة

يزود الخزان بباب صيانة ACCESS door بالسقف مقاس (80*80) أو على حسب حجم الخزان و كذلك سلم بحارى من الصلب الذى لا يصدأ أو من الحديد المجلفن و كذلك فى حالة إذا زاد طول الخزان على 120 سم

لا تقل المسافة ما بين سطح المياه و سقف الخزان عن 50 سم و لا تقل المسافة ما بن أى ماسورة و سقف الخزان عن 25 سم

ماسورة خط الإختبار Test line يتم توصيلها بالخزان و تكون أسفل ماسورة الفائض مباشرا

و كذلك ماسورة خط تصريف الضغط الزائد relief line يتم توصيلها بالخزان و تكون أسفل ماسورة الفائض مباشر

المسافة ما بين ال fitting وأخرى على أل pipe line يكون مضروبا في من 1.5 إلى 2 من القطر.

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Capacity of tank

# Tank Volume

# حجم خزان المياة

لا يقل حجم الخزان بأى حال من الأحوال عن 60 متر 3
يمكن تحديد حجم المياة اللازم للإطفاء من الغلاية الأتية:

**Vt = Qp * T * 3.78/1000**

**Vt Volume of Water of tank**

**T Time Duration (min)**

هو الزمن اللازم للإطفاء حتى وصول رجال الدفاع المدنى و المطافى حيث أن حجم الخزان من المفترض أنه يكفى لمكافحة الحريق حتى وصول عربات الدفاع المدنى

يتم تحديد هذا الوقت من جدول 11.2.3.1.1 Table الموجود بالكود NFPA 13 على حسب درجة الخطورة

| Occupancy | Duration (min) |
|---|---|
| Light Hazard | 30-60 |
| Ordinary hazard | 60-90 |
| Extra hazard | 90-120 |

يجب الأخذ فى الإعتبار المسافة عن أقرب مركز دفاع مدنى عن المشروع (زمن وصول عربات الدفاع المدنى إلى مكان المشروع
بفرض ان درجة الخطورة Ordinary و زمن الوصول الدفاع المدنى لمكان المشروع ساعتان و الكود بيحدد من 50 – 90 د نقوم بعمل الحسابات على ساعتان

**Qp flow Rate of pump (gpm)**

تم تحديدها من قبل من الحسابات الهيدروليكية

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Automatic Gases Fire Fighting System
# أنظمة إطفاء الحريق التلقائية

مقدمة

لكى يحدث حريق لابد من توافر ثلاث أشياء :

1-مادة قابلة للإشتعال 2-الأكسجين

3-توافر درجة الحرارة اللازمة لحدوث الحريق ووصول المادة القابلة للإشتعال إلى درجة الإشتعال الذاتى

لذلك أضلاع المثلث الحريق هى :

1-المادة القابلة للإشتعال 2-الأكسجين

3-الحرارة

يتم إطفاء الحريق و السيطرة عليه عن طريق كسر أحد الأضلاع مثلث الحريق

لكسر ضلع الحرارة نقوم بعملية تبريد عن طريق الماء لمنع وصول المادة إلى درجة الإشتعال الذاتى (الإطفاء بالماء لا يصلح فى كل الحرائق)

الأكسجين الموجود فى الهواء الجوى بنسبة 21 % و أثبتت الدراسات العلمية أنه يحدث إطفاء للحريق عند نسبة أكسجين أقل من 16 %

لذلك لكسر ضلع الأكسجين و السيطرة على الحريق يتم تقليل نسبة الأكسجين إلى أقل من 16 % و ذلك عن طريق إستخدام غاز خامل يقلل من نسبة الأكسجين الموجودة بالجو

غازات الإطفاء يجب أن يتوافر فيها شرطين

1-ألا تساعد على الإشتعال Inert gases

2-كثافتها تكون أعلى من كثافة الهواء

شرط إستخدام الغازات فى الإطفاء أن تكون المكان الكراد حمايته مغلق

أشهر الغازات : CO2- FM 200- Novec –Aerosol

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# CO2 Fire Fighting System

# نظام إطفاء الحريق بغاز ثانى اكسيد الكربون

الأكواد التى تتحدث عن نظام الإطفاء بغاز co2 هى NFPA 12 & BS5306

خواص غاز ثانى أكسيد الكربون

يتكون من ذرة كربون و ذرتى أكسجين

عديم الرائحة

غير موصل للكهرباء

لا يسبب تآكل فى المعادن

غاز خامل لا يساعد على الإشتعال

قابل للذوبان فى الماء

كثافته أكبر من الهواء (أثقل من الهواء مرة و نصف )

موجود فى الهواء الجوى بنسبة 0.03 % من حجم الهواء

عند الإنطلاق من الإسطوانات يقوم بإطلاق صوت عالى و إحداث شبورة

غاز CO2 يكون بارد عند إنطلاقة من المواسير لذا يعمل أيضا على كسر ضلع الحرارة (التبريد )

غاز ثانى أكسيد الكربون يخزن فى إسطوانات فى صورة غاز مسال تحت ضغط 750 PSI أو 58 bar عمد درجة حرارة 21 درجة س

و يسمى هذا النظام ب High

نظام Low Pressure System

يخزن فى إسطوانات فى صورة غاز مسال تحت ضغط منخفض (21 bar) & (300 PSI) عند درجة حرارة (18-)

إستخدامات غاز ثانى أكسيد الكربون فى الإطفاء

غاز ثانى أكسيد الكربون يصلح للإستخدام مع الحرائق من التصنيفات الآتية:

Class A : هى حرائق جميع المواد الصلبة ماعدا المعادن

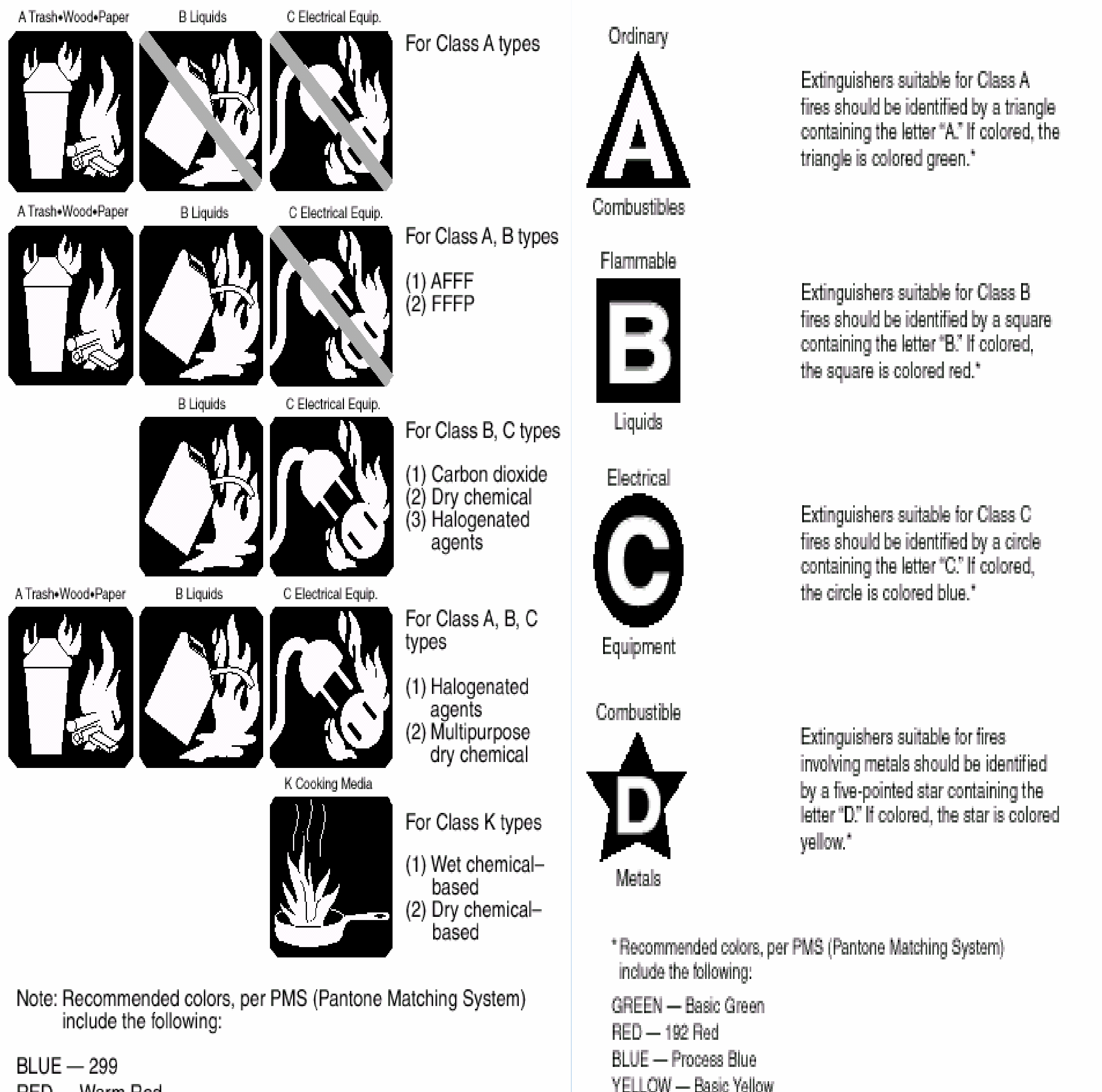
مثل الأوراق – الأخشاب – البلاستيك

Class b : هى حرائق المواد الملتهبة السائلة القابلة للإشتعال

مثل السولار – البنوين – المازوت – الكحول إلخ

Class c : حرائق الكهرباء

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com




**Recommended marking system** **Letter-shaped symbol markings**


م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**لذا ينتشر إستخدام غاز ثانى أكسيد الكربون فى الإطفاء للأماكن الآتية:**
**غرف الكهرباء – غرف المحولات – غرف المولدات –غرف القواطع الكهربائية – غرف البطاريات – غرف الكابلات – غرف المحركات الكهربائية – غرف المضخات – غرف تخزين المواد البترولية – مخازن مواد الطلاء و البويات – التوربينات الغازية**

**غاز ثانى أكسيد الكربون عندما تصل نسبة تركيزه فى الهواء الجوى فى مكان ما إلى 0.03 إلى 0.04 يتسبب ذلك فى زيادة معدل تنفس الإشخاص الموجودين بالمكان و عندما تصل نسبته إلى 0.09 يتسبب ذلك غلى فقدان الوعى للإنسان و إذا وصل إلى 0.2 يتسبب بالوفاه**

**يتم تصميم نظام الإطفاء الأتوماتيكى بغاز ثانى أكسيد الكربون على أن يكون نسبته 0.34 لكى نقلل من نسبة الأكسجين فى المكان إلى أقل من 0.16 لذلك لا نستخدم غاز ثانى أكسيد الكربون فى الأماكن التى يتواجد فيها أشخاص وذلك يرجع إلى طبيعة الغاز الخانقة**

**غاز ثانى اكسيد الكربون رخيص مقارونة مع غازان الإطفاء الأخرى مثل FM 200**

**مكونات شبكة غاز ثانى أكسيد الكربون**

**1-إسطوانات غاز**
**2-شبكة الأنابيب و الخراطيم**
**3-فوهات الرش**
**4-خط التفريغ الرئيسى**
**5-لوحة التحكم و التشغيل**
**6-الكواشف**
**7-مشغل كهربى**
**8-مفتانخ تشغيل يدوى**
**9-إنذار صوتى**
**10-إنذار مرئى**
**11-جهاز مراقبة وزن الإسطوانة**
**12-أداة تأخير**
**13-كاسر زجاجى**

**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

# $CO_2$ Gas Cylinder
# إسطوانات غاز أكسيد الكربون

**تصنع من الحديد بسمك يجعلها قادرة على تحمل ضغط الغاز بداخلها**

**وزن الغاز داخل الإسطوانة 45 كجم**
**يتم توريد الإسطوانات كاملة بوسائل التثبيت Cylinder Bracket**
**يتم وضع إسطوانات الغاز فى مكان غير معرض للعوامل الجوية و أقرب ما يمكن للغرفة المراد جمايتها**
**لا يفضل وضع الإسطوانات داخل الغرفة المراد حمايتها منعا من إنفجار الإسطوانة عند حدوث الحريق**
**يتم وضع الإسطوانات على الأرض فى وضع رأسى و غير مسموح وضعها فى وضع أفقى**

**الإسطوانات يتم تقسيمها إلى Slave Cylinder --- Master Cylinder**
**أو Main Cylinder & Reserve Cylinder**
**كل إسطوانة راكب عليها محبس يسمى Cylinder Valve و هو الذى يسمح للغاز بالمرور عند حدوث الحريق**
**كل إسطوانة لديها خرطوم تصريف Discharge Hose**
**كل إسطوانة مثبت عليها لوحة معدنية Name Plate و مدون عليها معلومات عن المصنع و بلد المنشأ و السعة ....**
**فى حالة حدوث حريق يؤدى الإرتفاع فى درجة الحرارة إلى زيادة ضغط الغاز داخل الإسطوانة لذلك يتم حمايتها من الإنفجار بوضع صمام ضغط الأمان pressure Safety Valve يتم تركيبة فى جسم الإسطوانة أو على خط تفريغ الرئيسى و يتم ضبطه عند ضغط معين**

**يجب أن تزود الإسطوانات بصمام عدم الرجوع على المجمع الخاص بها**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Pipe Network

# شبكة المواسير

يجب أن تكون مادة المواسير الشبكة غير قابلة للإحتراق و أن تتحمل ضغوط الغاز بداخلها
و أن تكون من مواد غير قابلة للصدأ
رسم شبكة المواسير و تحديد أقطار المواسير يكون على الشركة الموردة للنظام
المواسير حتى قطر ¾ بوصة تكون من الحديد الأسود جدول 80
Seamless Black Steel Sch 80
و المواسير أكبر من أقطار المواسير بطريقة تقريبية على حسب معدل تدفق الغاز بداخلها
من الجدول

| Pipe Size Estimating Table | |
|---|---|
| Pipe Size (Sch ) | (kg / Min ) Flow Rate |
| ½ " (40) | 6.8 – 45.4 |
| ¾" (40) | 45.8 – 90.7 |
| 1"(80) | 91.2 – 158.8 |
| 1 ¼ " | 159.2 – 317.5 |

يجب توفير وصلة مرنة للأماكن المعرضة للتمدد فى شبكة المواسير
يتم تعليق المواسير بالسقف عن طريق دعامات Hangers و بمسافات مناسبة
يخرج الغاز من الإسطوانات عن طريق خراطيم تصريف Discharge Hoses تورد معاها
ثم يجمع الغاز على خط تفريغ رئيسى يسمى Main Discharge Line or Manifold ثم
إلى شبكة الموا

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Nozzles
# فوهات الرش

يجب أن تكون من مواد غير قابلة للصدا و ذات قدرة على تحمل الضغوط الواقعة عليها و تحتوى على غطاء يمنع دخول الشوائب إلى الفتحة و يزال بالضغط عند التشغيل.

تحديد عدد الرشاشات و أقطارها و المسافات بينها طبقا للشركة الموردة للمظام
**Nozzles Types**
**Baffle Type – Sealed Type – Radial Type**
من الكتالوج الخاص بالمورد يمكن تحديد قطر الرشاش بطريقة تقريبية على حسب معدل التدفق الغاز منه

# Fire Detection (control panel )
# لوحة التحكم

تأخذ إشارة من الكواشف **Detectors** عند حدوث الحريق
تعمل على أعطاء إشارة غلى مفتاح تشغيل كهربى عبارة عن ملف لولبى **Solenoid Valve** للسماح للغاز بالخروج
تعمل على تشغيل الأجراس و لمبات البيان عند وصول إشارة إليها من الكواشف
تعطى إنذار صوتى و ضوئى عند حدوث الحريق مع تحديد منطقة حدوثه
تعمل بالتيار الكهربى العمومى و تزود ببطاريات إحتياطية تعمل أليا فى حالة إنقطاع التيار الكهربى و بها جهاز شحن يقوم بشحن البطاريات فى حالة وجود التيار
تعطى إشارة إنذار صوتى فى حالة حدوث عطل فى اللوحة أو أى جزء من مكونات النظام أو فى إنقطاع التيار الكهربى أو فصل البطاريات
تكون مزودة بمفتاح لإعطاء إنذار عام لإخلاء الموقع

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# أجهزة الإنذار الصوتى و المرئى

**تستخدم هذه الأجهزة لتنبية و إعلام الأشخاص العاملين فى المكان المحمى أو المتواجدين بالقرب من المكان أنه يجب إخلاء المكان و هى مثل السارينة جرس الإنذار و الفلاشر**

**Fire Detectors كواشف الحريق**
**Flame Detectors – Smoke detectors – Heat detectors**
**تعمل على إعطاء إشارة إلى لوحة التحكم وقت حدوث الحريق**
**لابد من أن تكون مطابقة للمواصفات القياسية**
**فى نظام الإطفاء بغاز ثانى أكسيد الكربون يتم تركيب نوعين من كواشف الحريق حتى لا يعمل النظام و يخرج الغاز إلا فى وجود حريق**

# جهاز مراقبة وزن الإسطوانة

**يجب مراقبة محتوى الإسطوانة من غاز ثانى أكسيد الكربون لاخذ الإجراءات اللازمة فى حالة حدوث تسريب للغاز ونقص كمية الغاز المخزنة داخل كل إسطوانة**
**فى حالة إكتشاف نقص كمية الغاز عن حد معين يتم إستبدال الإسطوانة بأخرى ممتلء بالكامل**
**يتم مراقبة محتوى الإسطوانة عن طريقة قيمة الضغط أو قيمة وزن الإسطوانة**
**طريقة المراقبة عن طريق الوزن أفضل نظرا لتأثر ضغط الإسطوانة بالتغيير فى درجة حرارة المكان المحيط بالإسطوانة**

**فى نظام مراقبة محتوى الإسطوانات عن طريق مراقبة الوزن يتم تعليق الاسطوانات فى جهاز مراقبة الوزن (تكون الإسطوانات مرفوعة عن الأرض بمسافة 20 مم تقريبا )**
**حيث يقوم الجهاز بإعطاء إنذار عند نقص وزن الإسطوانة بمقدار 10 % من الوزن الكلى**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Pressure Switch

يتم تركيب لكل مجموعة إسطوانات على خط التفريع الرئيسى (Manifold) يستخدم فى إعطاء إنذار عند حدوث تفريغ للإسطوانات من الغاز

## آداة التأخير Delay Device

هو جهاز يعمل على تأخير فتح الإسطوانات لفترة زمنية معينة تسمح لخروج أى شخص موجود داخل المكان المحمى بغاز ثانى أكسيد الكربون حيث عند حدوث حريق تعمل الإنذارات الصوتية و الضوئية لتحذير المتواجدين فى المكان أنه سيحدث تفريغ للغاز لتعطى أمر إلى ال Solenoid Valve بفتح الإسطوانات الإبتدائية ( Master) و التى تعمل على تشغيل نظام التأخير الذى يعمل على تأخير خروج الغاز لمدة 30 ثانية تقريبا

## صمام الإختبار Selector Valve

فى حالة وجود أكثر من غرفة متجاورة يمكن عمل نظام مكافحة الحريق واحد لهما بإستخدام غاز ثانى أكسيد الكربون و ذلك عن طريق تركيب Selector Valve يعمل على تحديد اى الغرف التى سيتم الإطفاء بها

و عند التصميم يتم الحساب على الغرفة الأكبر

و لكن من عيوب هذا

أن هذا الصمام غالى الثمن

إذا حدث حريق متزامن بغرفتين فإن النظام يخدم غرفة واحدة

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Electro Magnetic Door Lock

يتم تركيبه على باب المكان المحمى بغاز ثانى أكسيد الكربون
يعمل على غلق الباب فى حالة الحريق حتى لا يحدث تسريب للغاز و يقل تركيزه
يجب أن يفتح الباب للخارج فى إتجاه هروب الأشخاص

## فكرة عمل نظام الإطفاء الأتوماتيكى بغاز ثانى أكسيد الكربون

عند حدوث الحريق تعمل كواشف الحريق لتعمل على إرسال إشارة إلى لوحة التحكم
أغلب الأنظمة تعمل بإشارتين كهربتين لكاشف دخان و كاشف حرارة للتأكيد على وجود حريق
بعدها تعمل لوحة التحكم على تشغيل أجهزة الإنذار الصوتى و الضوئى لتنبية الأشخاص الموجودين بالمكان أنه يجب إخلاء المكان فى وقت أقصاه 30 ث أو على حسب ضبط النظام
ثم تعمل لوحة التحكم على إرسال إشارة إلى ملف لولبى Solenoid Valve موجود على الإسطوانة الإبتدائية ( Master) و الذى بدورة يعمل على السماح للغاز للخروج من الإسطوانة و تشغيل باقى الإسطوانات ( Slave Cylinder)
ثم يتدفق الغاز من الإسطوانات إلى خط التفريع الرئيسى ( manifold) ثم إلى شبكة المواسير ليخرج غلى المكان عن طريق فوهات الرش Nozzles
يعمل الغاز على إطفاء الحريق فى مدة 20 دقيقة إذا كان الحريق Deep Seated Fire و بعد هذة المدة يتم الدخول إلى المكان و تهويته لزيادة تركيز الأكسجين مرة أخرى
فى حالة حدوث الحريق و لم يعمل النظام يمكن تشغيل النظام بطريقة يدوية ميكانيكية عن طريق مفتاح تشغيل يدوى Manual Release
او يتم تشغيل النظام بطريقة يدوية كهربائية عم طريق مفتاح تشغيل كهربى
لابد من وضع علامات تحذيرية على أبواب المكان المحمى بغاز ثانى أكسيد الكربون أنه فى حالة الحريق و سماع الإنذار يجب مغادرة المكان

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Co2 System Design

# أنواع أنظمة الإطفاء بغاز ثانى أكسيد الكربون

## 1-نظام الغمر الكلى Total Flood

يعتمد فى تصميمة على غمر الحيز كله بغاز CO2 بنسبة تركيز محددة.

## 2-نظام الغمر الموضعى Local Application

و يعتمد فى تصميمة على غمر أجزاء محددة من المكان المطلوب حمايته حيث يتم توجيه المرشات Nozzles على هذة الأجزاء مباشرا

الغرض الأساسى من التصميم هو حساب كمية غاز ثانى أكسيد الكربون بالكيلو جرام التى تجعل نسبته فى المكان 34 % و نسبة تركيز الأكسجين إلى أقل من 16 % و بذلك يحدث إخماد للحريق .

يتم حساب هذة الكمية عن طريق المعادلة

**Minimum Total CO2 quantity (KG ) = Place Volume (m3) * Flooding Factor (Volume Factor ) KG/M3**

**Place Volume (hazard Volume )=Length *Width * Hieght**

حجم المكان المحمى = الطول * العرض * الإرتفاع

Flooding Factor يتم حسابة من جداول الكود على حسب موع الحريق

**Types Of Fire**

**1-Surface Fire**

و هى الحرائق السطح هو الذى يحدث به حريق مثل حرائق المواد البترولية
هذا النوع يستغرق وقت قصير فى الإطفاء (حوالى دقيقة )

**2- Deep seated Fire**

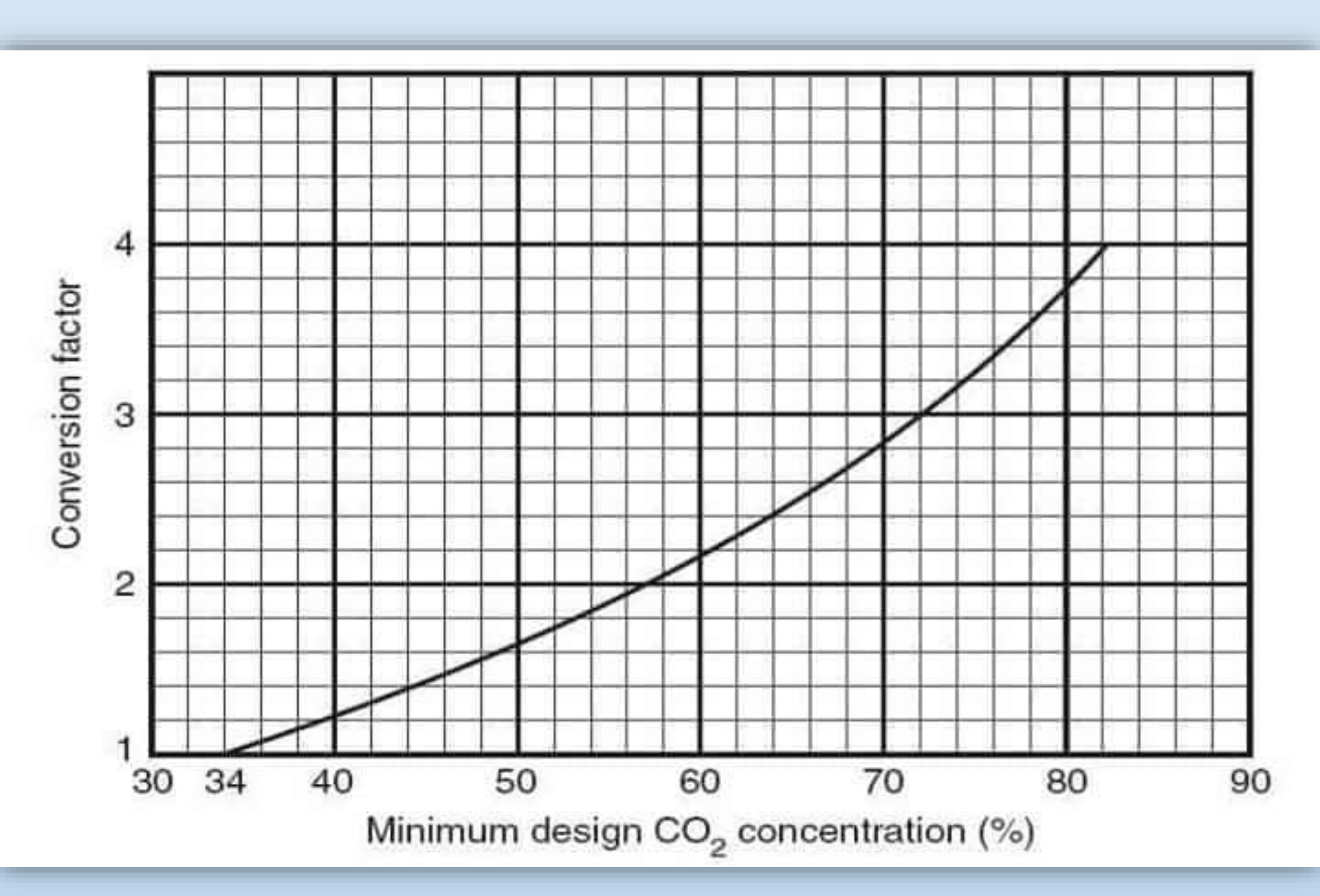
و هى مثل حرائق الأوراق و الاخشاب و كذلك حرائق الكهرباء و هذا النوع يستغرق وقت أطول فى الإطفاء (تقريبا 20 دقيقة)

يوجد بالكود جدول لحساب ال Flooding Factor للحرائق من النوع Surfaceو آخر للحرائق من النوع ال Deep Seated

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**يوجد بعض العوامل الأخرى تؤخذ فى الإعتبار عند التصميم مثل**
**1-التركيز المطلوب لبعض المواد**
**2- loss Through un closable openings**
**3- loss due to ventilation**
**4- High / low temperature allowance**

**التركيز المطلوب لبعض المواد**
**غالبا يتم التصميم على أقل نسبة تركيز لغاز Co2 و هى 34 % و لكن بعض المواد تحتاج إلى نسبة تركيز أكبر من 34 %**
**يوجد جدول بالكود NFPA 12 ( table 5.3.2.2) يحدد أقل نسبة تركيز لهذه المواد فى هذه الحالة يتم حساب كمية غاز Co2 اللازم للإطفاء عند تركيز 34% ثم نضرب هذه الكمية فى معامل تصحيح Conversion Factor و يوجد Chart بالكود بمعلومية نسبة تركيز غاز Co2 للمادة يتم الحصول على Conversion Factor**




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Loss through un closable openings

فى حالة وجود فتحات بالغرفة بالحائط أو السقف غير قابلة للغلق فإن ذلك يؤثر على فاعلية الإطفاء حيث عند حدوث الحريق و إطلاق الغاز سوف يحدث تسريب لكمية من الغاز من هذة الفتحات

يوجد Chart منها نحصل على leakage Rate بمعلومية الإرتفاع من مركز الفتحة إلى السقف و نسبة تركيز غاز Co2 المصمم عليه

**Co2 loss = ½ A * Q leakage**

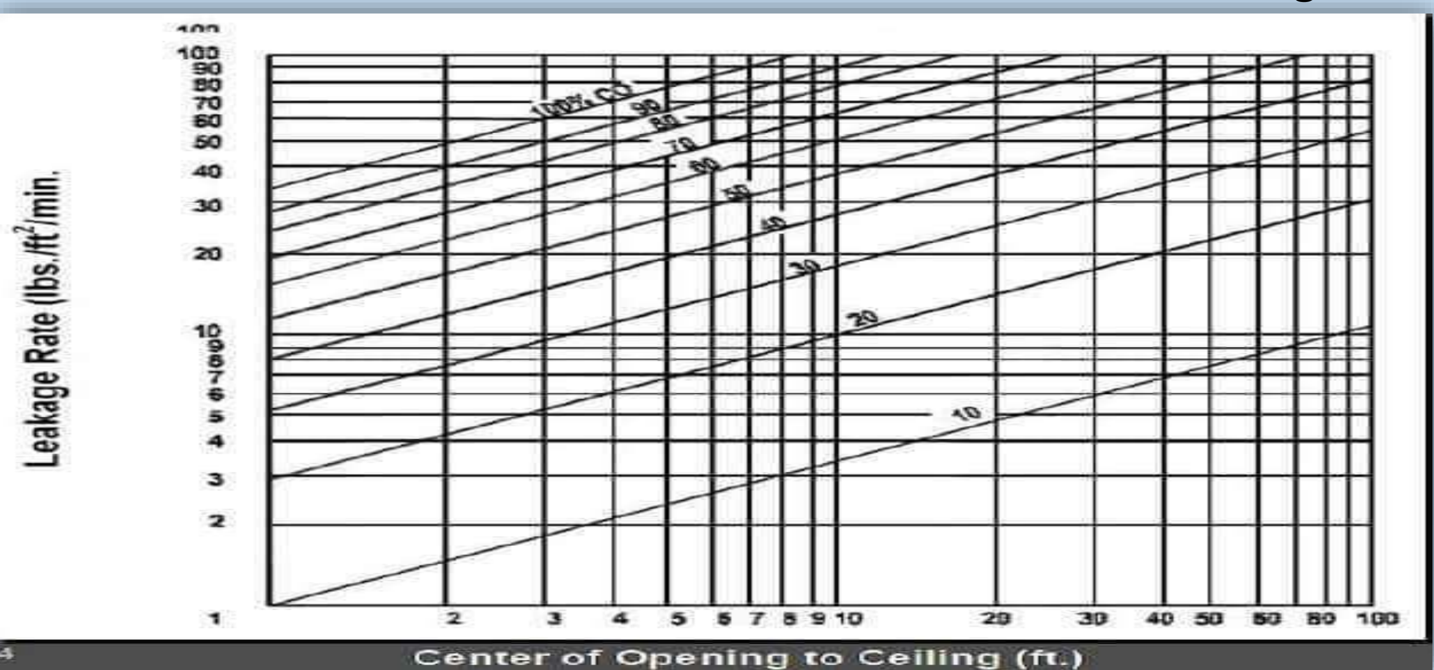
**Loss Due to ventilation**

فى حالة وجود وسيلة تهوية بالمكان لا يمكن إنقاذها وقت حدوث الحريق فإن ذلك يؤدى إلى تهريب كمية من الغاز للخارج

و يمكن حساب كمية الغاز المفقودة من خلال المعادلة

**Co2 = Volume Moved During the liquid discharge FT3 /Flooding Factor (FT/Ib co2)**

بفرض أنه يوجد بالمكان المحمى مروحة قدرتها 500 ft3/min لا يمكن إيقافها وقت حدوث الحريق و إطلاق الغاز فى هذة الحالة نحسب حجم الهواء كالأتى 500/1 ==1 holding time




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**يعطينا V=500 ft3 ثم ندخل الجدول بهذة القيمة تحصل على ال Flooding Factor ثم نطبق العلاقة السابقة نحصل على كمية الغاز المفقودة Co2 Vent loss و تضاف على الكمية التصميمة**

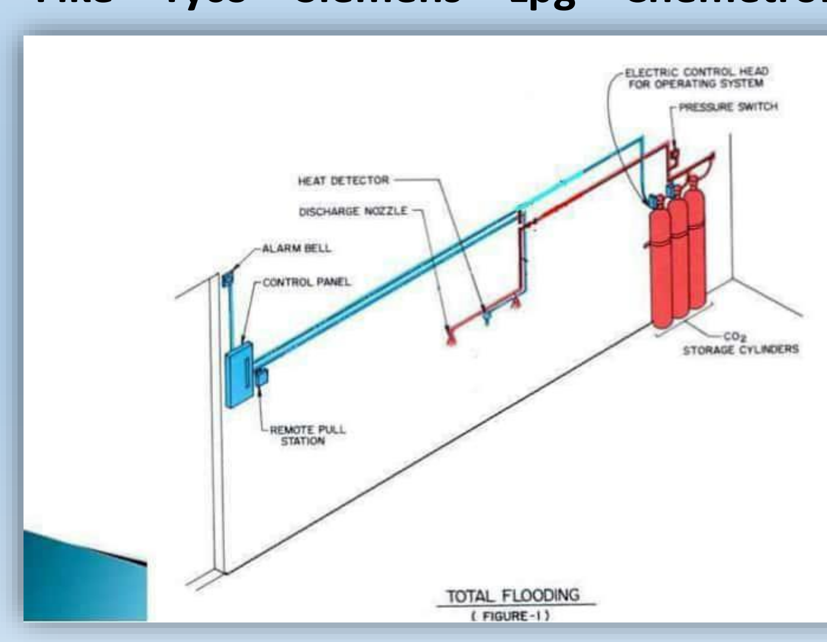
**High / low temperature allowance**

**الارتفاع أو الإنخفاض فى درجة حرارة المكان المحمى يؤثر على فعالية الإطفاء**

**إذا كانت درجة الحرارة المحيط للمكان المحمى أكبر من 200 f أو 93 م يتم زيادة كمية غاز Co2 التصميمية بنسبة 1 % لكل 5 درجات فهرنهيت فوق ال 200 ف**

**و إذا كانت درجة حرارة المحيط للمكان المحمى أكبر من 200 ف أو 93 م يتم زيادة كمية غاز Co2 المحسوبة بنسبة 1% لكل درجة فهرنهيت أقل من صفر درجة فهرنهيت**

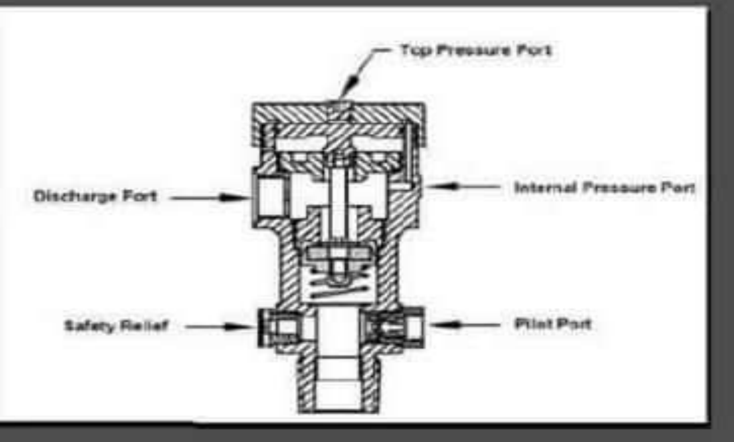
**فى تصميم نظام الإطفاء الأتوماتيكى بغاز Co2 كل دور المصمم هو حساب كمية الغاز المطلوبة بالطريقة السابق شرحها ثم قسمة هذة الكمية الغاز المطلوب بالطريقة السابق شرحها ثم قسمة هذة الكمية على 45 نحصل على عدد الإسطوانات المطلوبه أما بالنسبة لأقطار المواسير و أطوال المواسير و رسم شبكة المواسير و الحسابات الهيدروليكية للشبكة و تحديد عدد nozzles و باقى التصميم على الشركة الموردة للنظام**
**لذلك الاستشارى فى توصيف النظام بيكتب على المقاول تقديم تقرير الحسابات الهيدروليكية للنظام**
**أشهر الشركات المصنعة للنظام**
**Kidde – Fike – Tyco – Siemens – Lpg – Chemetron**



TOTAL FLOODING
( FIGURE-1 )

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# CYLINDER VALVE

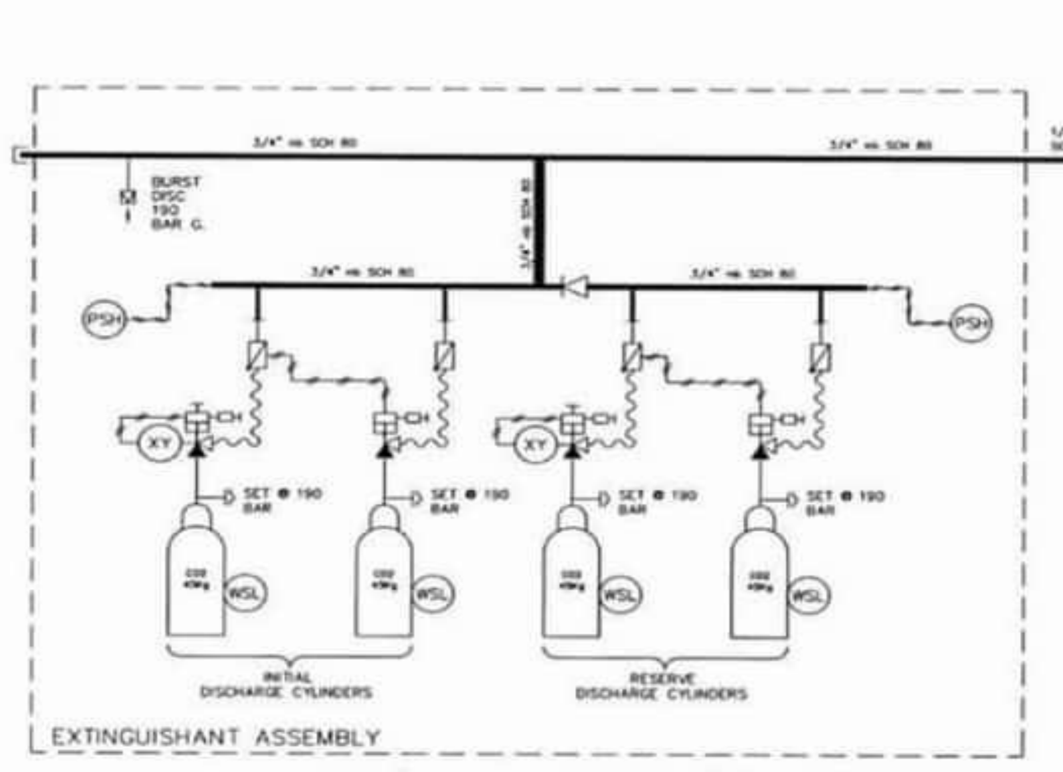













نموذج آخر لمخطط خاص بأحد أنظمة مكافحة الحريق بغاز ثاني أكسيد الكربون

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

Table 5.4.2.1 Volume Factors and Flooding Factors for Specific Hazards

| Design Concentration (%) | Volume Factors | | Flooding Factors | | Specific Hazards |
|---|---|---|---|---|---|
| | $ft^3/lb$ $CO_2$ | $m^3/kg$ $CO_2$ | $lb\ CO_2/ft^3$ | $kg\ CO_2/m^3$ | |
| 50 | 10 | 0.62 | 0.100 | 1.60 | Dry electrical hazards in general [spaces less than 2000 $ft^3$ (56.6 $m^3$)] |
| 50 | 12 | 0.75 | 0.083 (200 lb minimum) | 1.33 (91 kg minimum) | Dry electrical hazards in general [spaces greater than 2000 $ft^3$ (56.6 $m^3$)] |
| 65 | 8 | 0.50 | 0.125 | 2.00 | Record (bulk paper) storage, ducts, covered trenches |
| 75 | 6 | 0.38 | 0.166 | 2.66 | Fur storage vaults, dust collectors |

| Pipe Size Estimating Table | | |
|---|---|---|
| Pipe Size (Schedule) | Avg. Flow Rate | |
| US | lbs./min. | kg/min. |
| 1/2" (40) | 15 - 100 | 6.8 - 45.4 |
| 3/4" (40) | 101 - 200 | 45.8 - 90.7 |
| 1" (80) | 201 - 350 | 91.2 - 158.8 |
| 1-1/4" (80) | 351 - 700 | 159.2 - 317.5 |
| 1-1/2" (80) | 701 - 1000 | 318.0 - 453.6 |
| 2" (80) | 1001 - 1600 | 454.0 - 725.8 |
| 2-1/2" (80) | 1601 - 2500 | 726.2 - 1134.0 |
| 3" (80) | 2501 - 4000 | 1134.5 - 1814.4 |

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

M12 NUT & WASHER
M10 NUT & WASHER
MOUNTING ROD
WEIGHT
M10 NUT & WASHER
BODY
WEIGHT ROD
TERMINAL BOX &
MICROSWITCH
HANGER ROD
NECK COLLAR
M10 NUT & WASHER
$CO_2$ CYLINDER

مكونات جهاز مراقبة وزن الأسطوانة

CO2 CYLINDER STORAGE ROOM
FIRE CONTROL STATION
PROTECTED SPACE
TO OPEN AIR
RELEASE CABINET
B
A
DISTRIBUTION PIPELINES WITH NOZZLES
RELEASE LINE CYLINDERS
MANIFOLD
T.D
TIME DELAY UNIT
DISTRIBUTION VALVE
CO2 CYLINDER BANK

نموذج لمخطط خاص بأحد أنظمة مكافحة الحريق بغاز ثاني أكسيد الكربون

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# FM 200 Fire Fighting System

# نظام إطفاء الحريق ب FM200

الكود الذى يتحدث عن نظام ال FM200 هو NFPA 2001
Clean Agent fire extinguishing systems

غاز fm200
هو مسمى تجارى و الاسم العلمى لهذا الغاز الموجود بالكود هيبتا فلوروبروبان
heptafluoropropane والرمز الكيميائى HFC227ea
تم إكتشافه سنة 1980 و تم العمل به عام 1992 و تم أعتماده UL & FM سنة 1994 و هو غاز صديق للبيئة و هو محل غاز الهلون Holon المضر بالبيئة و المحرم دوليا

خواص غاز FM200
عديم اللون و الرائحة colorless and odorless
غير موصل للكهرباء electricity non-corrosive
لا يسبب التأكل non – corrosive
يتم تخزينة داخل أسطوانات فى صورة غاز مسال
غاز FM200 من الغازات النظيفة (Clean agent)
يقسمها الكود إلى
Halocarbon agent
Inert gas agent
غاز FM200 ليس له تأثير ملحوظ على البيئة حيث يعد من الغازات الصديقة للبيئة ضمن الحدود المسموح بها مقارنة بمخلفات المصانع و التى تسهم فى الاحتباس الحرارى
غاز FM200 لا يترك رواسب عند التبخير و لا يحتاج غلى تنظيف بعدة
فاعلية الإطفاء لغاز FM200 كبيرة و التركيز المطلوب منه للإطفاء قليل جدا بالمقارنة مع غاز ثانى أكسيد الكربون ,يبدأ تركيز عمله من 7 % و حتى 9 % و لا يوجد له أى تأثير على الأشخاص
غاز FM 200 يسال عند ضغوط منخفضة حوالى 200 PSI من 12 إلى 13 بار أو على حسب المصنع
لذلك يستخدم معه غاز النيتروجين ليرفع معه ضغط داخل الاسطوانه إلى حوالى 25 بار عند درجة حرارة 21 د س و فى بعض الأنظمة يتم إستخدام غسطوانة نيتروجين مضغوط بجوارة

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**نظام الإطفاء بغاز Fm200 مكلف جدا بالمقارنة مع نظام الإطفاء بغاز ثانى أكسيد الكربون من عيوبة أيضا أنه إذا راد تركيزه فى المكان عن 9 % أصبح له تأثير على الأشخاص صوته مزعج و يسبب ضوضاء عند الإنطلاق من المواسير**

**إستخدامات نظام الإطفاء بغاز Fm 200**

**هذا النظام مناسب للإطفاء للحرائق من النوع A,B,C**

**يستخدم فى إطفاء الحريق فى الأماكن التى يتواجد فيها أشخاص بصفة دائمة مثل**

| | |
|---|---|
| **غرفة التحكم و المراقبة** | **البنوك** |
| **المتاحف** | **غرفة الحاسب الآلى** |
| **محطات الكهرباء** | **الغازات و السوائل القابلة للإشتعال** |
| **محركات الطائرات** | **غرف الأشعة و العمليات** |

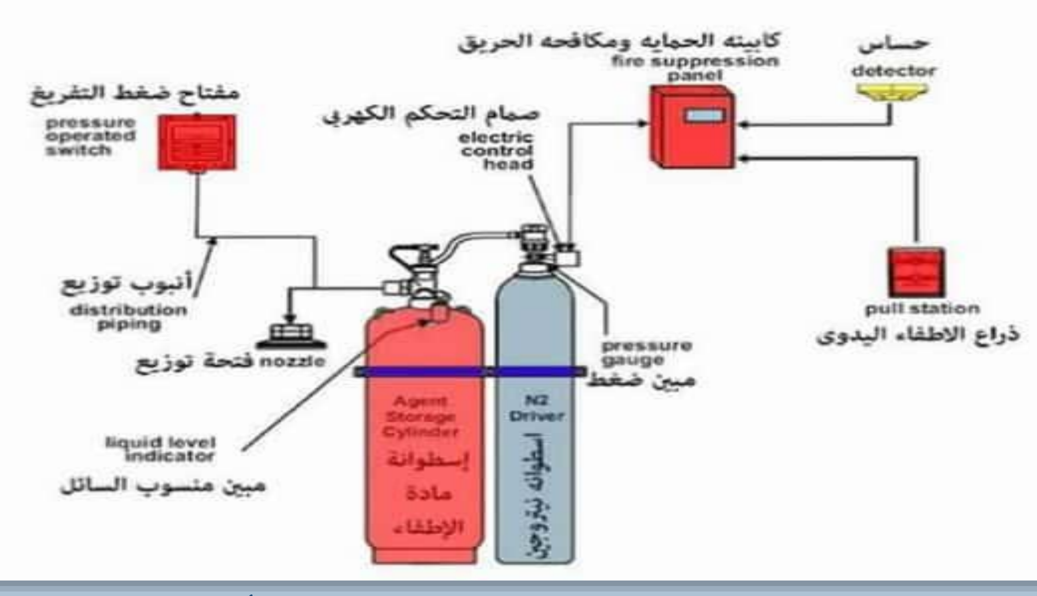
**يستخدم هذا النظام غالبا لإطفاء حرائق الكهرباء فى كبائن التحكم والتوزيع الكهربية حيث تتطلب هذه التقنية أن يكون مكان الإطفاء محكم الإغلاق لأن عامل الإطفاء FM200 يحل محل الأكسجين فلابد أن تكون كمية الأكسجين ثابتة وغير متجددة.**

**يفعل النظام عن طريق إشارة من نظام الكشف عن الحريق المثبت على كبائن الكهرباء سالفة الذكر والذى يعمل فى الغالب بنظم الكشف السريع عن الحريق والذى ا شتهرت به شركه . VESDAVery Early Smoke Detection Alarm System**

**توجد طريقتين لتفعيل النظام وتشغيله لإطفاء الحريق:**

**1- الطريقة الأوتوماتيكية من خلال نظام التحكم والحماية من الحريق.**

**2- الطريقة اليدوية .**




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# مكونات نظام الإطفاء بغاز FM200

# FM200 System component

مكونات نظام الإطفاء بغاز FM200 هى نفسها مكونات نظام الإطفاء بغاز ثانى أكسيد الكربون و السابق شرحها :
لوحة التشغيل و التحكم Fire Suppression panel
تتصل بها مكونات التظام مثل الكواشف و الجرس و السرينة و الفلاشر
تعمل على السماح للغاز بالخروج عن طريق إعطاء إشارة إلى مفتاح التشغيل الكهربى و ذلك عند حدوث الحريق

## أسطوانة الغاز Agent FM200 Container

أسطوانة مصنوعة من الصلب بسمك معين لكى تتحمل ضغط الغاز بداخلها
وزن غاز FM200 داخل الإسطوانة ليس Standardو لكن توجد أوزان مختلفة (15,19,26,44,72,106,...) أو على حسب المصنع
لذلك معظم أنظمة غاز ال FM200 تكون إسطوانة واحدة Master وزن الغاز بداخلها حسب المطلوب لذلك توصيف الإستشارى للنظام هو أن المكان يتطلب كم كجم من الغاز

الكود يوصى بوجود إسطوانة إحتياطية Reserve مع الإسطوانة الأساسية Main or Primary

نظام إطفاء الحريق FM200يستخدم مكونات مضغوطة لذا يجب علي العاملين في تركيب وصيانة وتداول مكونات النظام أن يكونوا علي دراية بالمخاطر المتعلقة بالنظام.

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# أولاً: الطريقة الأوتوماتيكية لتفعيل النظام

يستقبل نظام التحكم )كابينة الحماية و اطفاء الحريق( إشا ا رت الإنذار بوجود حريق من حساس للحريق أو مجموعة من الحساسات ) كإشارة دخل لنظام التحكم ( Input Signal) يقوم علي إثرها بإرسال أمر في صورة إشارة خرج ( output Signal) إلي صمام التحكم الكهربى Solenoid Valve الذي يقوم بدوره بتحرير ضغط اسطوانة النيتروجين N2 فيقوم بالضغط علي مادة الإطفاء FM200 لتخرج من الأسطوانة تحت تأثير هذا الضغط ليسري عبر شبكة أنابيب التوزيع والتي تنتهي بفتحات Nozzles تعمل علي نشر مادة الإطفاء في الحيز (المغلق) المطلوب إطفاؤة.

# ثانياً: الطريقة اليدوية لتفعيل النظام

الرسم السابق يوضح طريقة يدوية واحدة فقط وهي من خلال تشغيل مفتاح كهربي Pull Stationيعطي لنظام التحكم إشارة لإكتشاف احد العاملين لحريق وبالتالي يعمل علي إصدار أمر لتشغيل الصمام الكهربي Solenoid Valve.

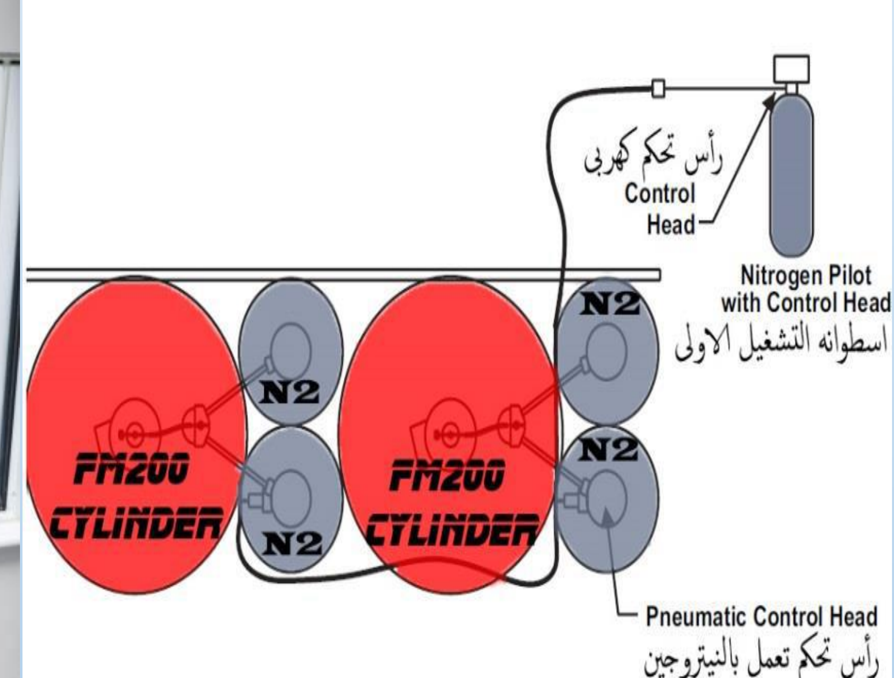
م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

وتوجد طريقة يدوية أخري هي طريقة ميكانيكية توجد علي اسطوانة النيتروجين وتعمل علي فتح الإسطوانة دون الحاجة لتشغيل الصمام الكهربي Solenoid Valve

التصميم السالف ذكره أحد التصاميم المستخدمه وهناك نوعين آخرين:

1- تصميم تكون فيه اسطوانه FM200 مضغوطه بنيت روجين فى الظروف الطبيعيه ويتم الإطفاء بفتح صمام ال FM200 ليخرج تحت تأثير ضغط النيتروجين (وهذا الصمام به خاصيه الفتح اليدوى والكهربى معاً).

2- تصميم اكثر تعقيدا تكون فيه اسطوانتين نيتروجين أحداهما صغيره (pilot) يتم فتحها عن طريق اشاره (كهربيه) من النظام ليقوم الضغط الخارج منها بفتح اسطوانه النيتروجين الرئيسيه (main Cylinder) (و ربما اكثر من اسطوانه) الذى يقوم بدوره بضغط اسطوانه FM200 (وربما اكثر من اسطوانه) ليبدأ الاطفاء.




التصميم الاول



التصميم الثاني

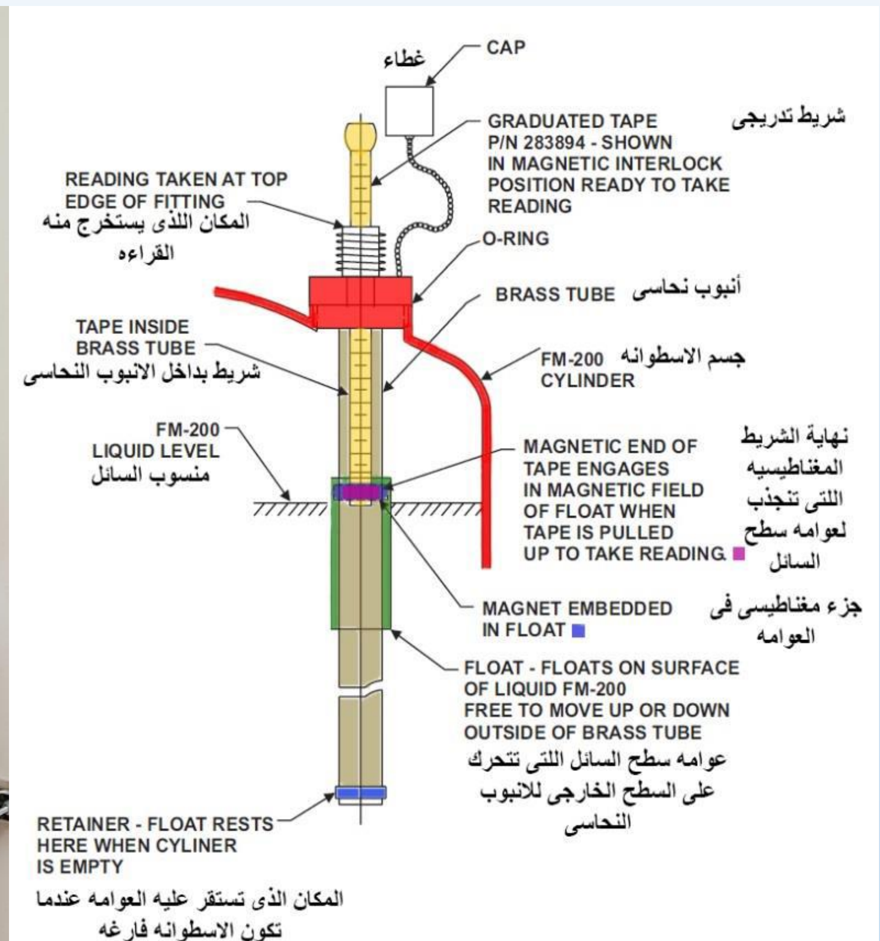

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

## شرح مكونات النظام منفردة

**فيما يلى سيتم شرح مكونات النظام منفردة:**

## مبين منسوب السائل فى اسطوانة FM200




## الوظيفة

**يستخدم فى الكشف الدورى على محتوى الاسطوانه حيث يكون منسوب السائل مؤشرا لكميه السائل داخل الاسطوانه.**

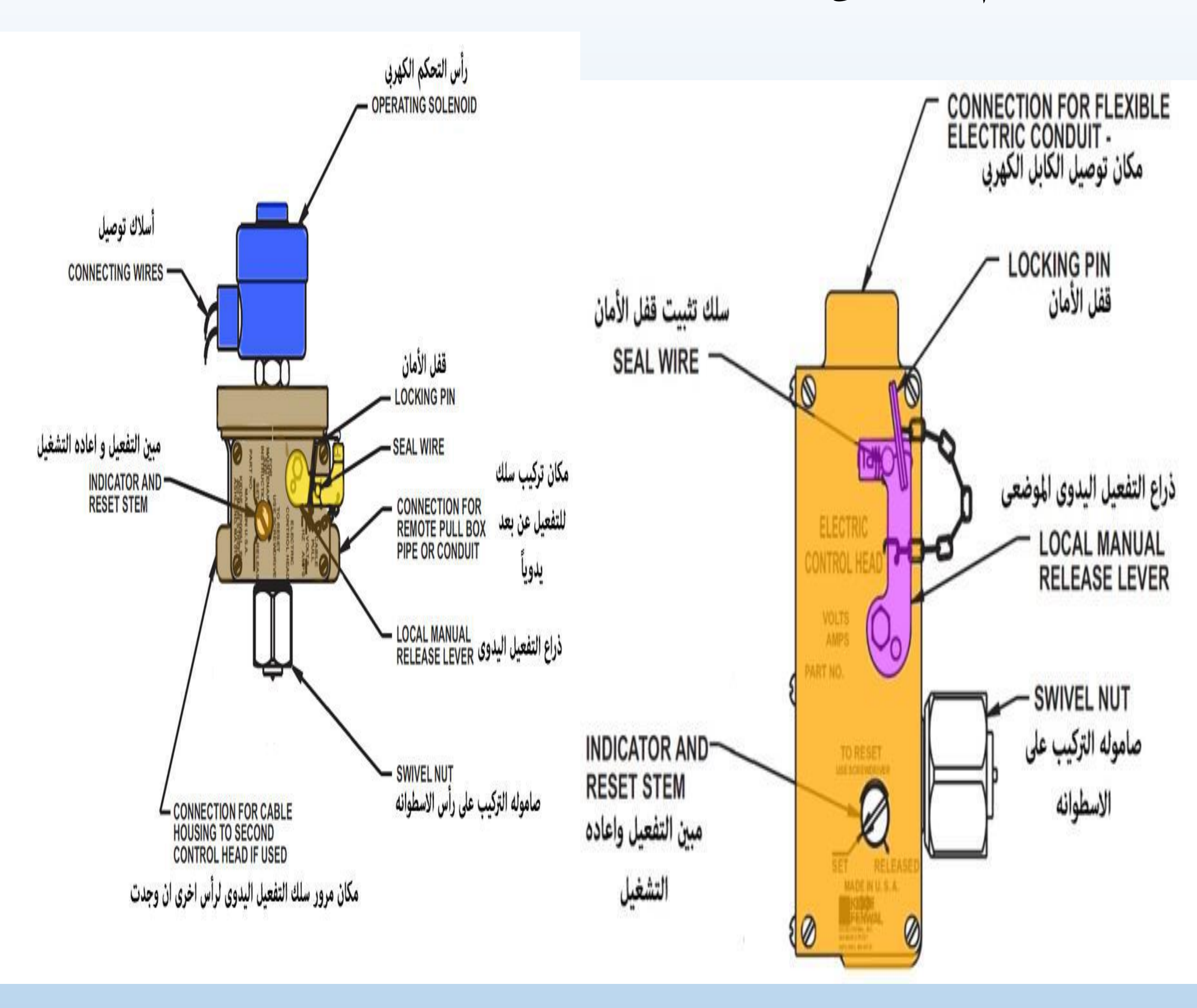
## فكره العمل

**يوجد شريط مدرج مثبت فى نهايته مغناطيس, هذا الشريط موجود داخل انبوب نحاسى نهايته السفلى مغلقه (داخل الإسطوانه) , تتحرك عوامه على السطح الخارجى للانبوب النحاسى مع مستوى السائل بها جزء مغناطيسى ينجذب للمغناطيس الاخر المثبت بنهايه الشريط.**

**بسحب الشريط الى الأعلى نشعر بانجذاب نهايته المغناطيسيه الى مغناطيس العوامه , عند هذه الحاله تؤخذ قراءة الشريط عند النهايه المفتوحه للأنبوب النحاسى.**


م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# رأس التحكم الكهربى Electrical Solenoid




## وظيفة رأس التحكم الكهربى:

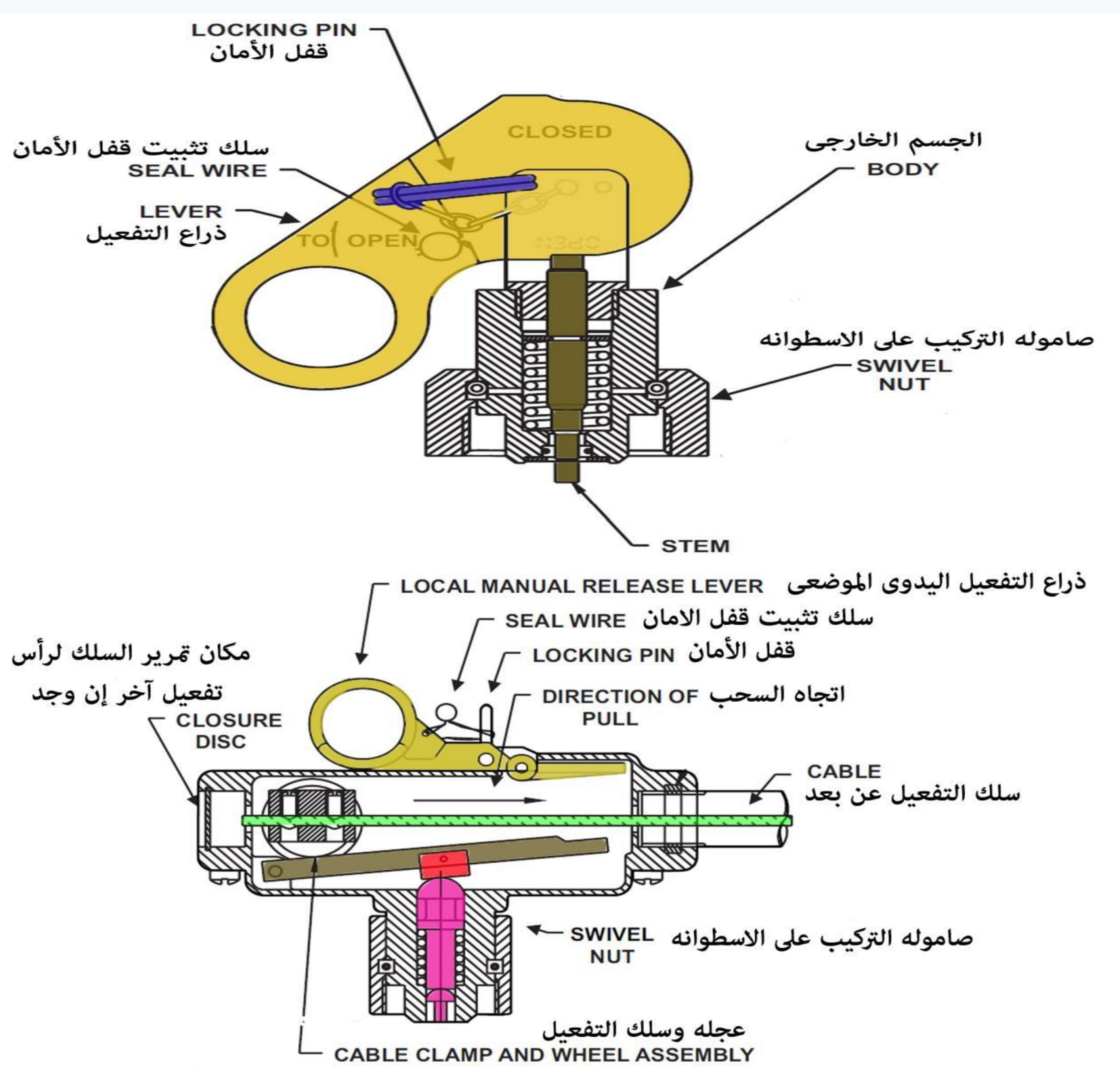
**يستخدم كوسيله اساسيه للتفعيل الاوتوماتيكى للنظام ومزود بجزء للتفعيل اليدوى.**

## فكره العمل:

**تعتمد فكره العمل على وجود قلب معدنى بداخل ملف كهربى يتحرك بتأثير المجال المغناطيسى داخل الملف عند توصيله بمصدر كهربى,يزود هذا الجزء بإضافه للتفعيل اليدوى الموضعى والتفعيل عن بعد (باستخدام سلك من الاستانلس) كما يوجد به مبين للتفعيل كما بالرسم -ويستخدم ايضا لعمل إعاده ضبط ( reset) باستخدام مفك.**


م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# رأس التفعيل اليدوى Manual Control Head




## وظيفة رأس التفعيل اليدوى

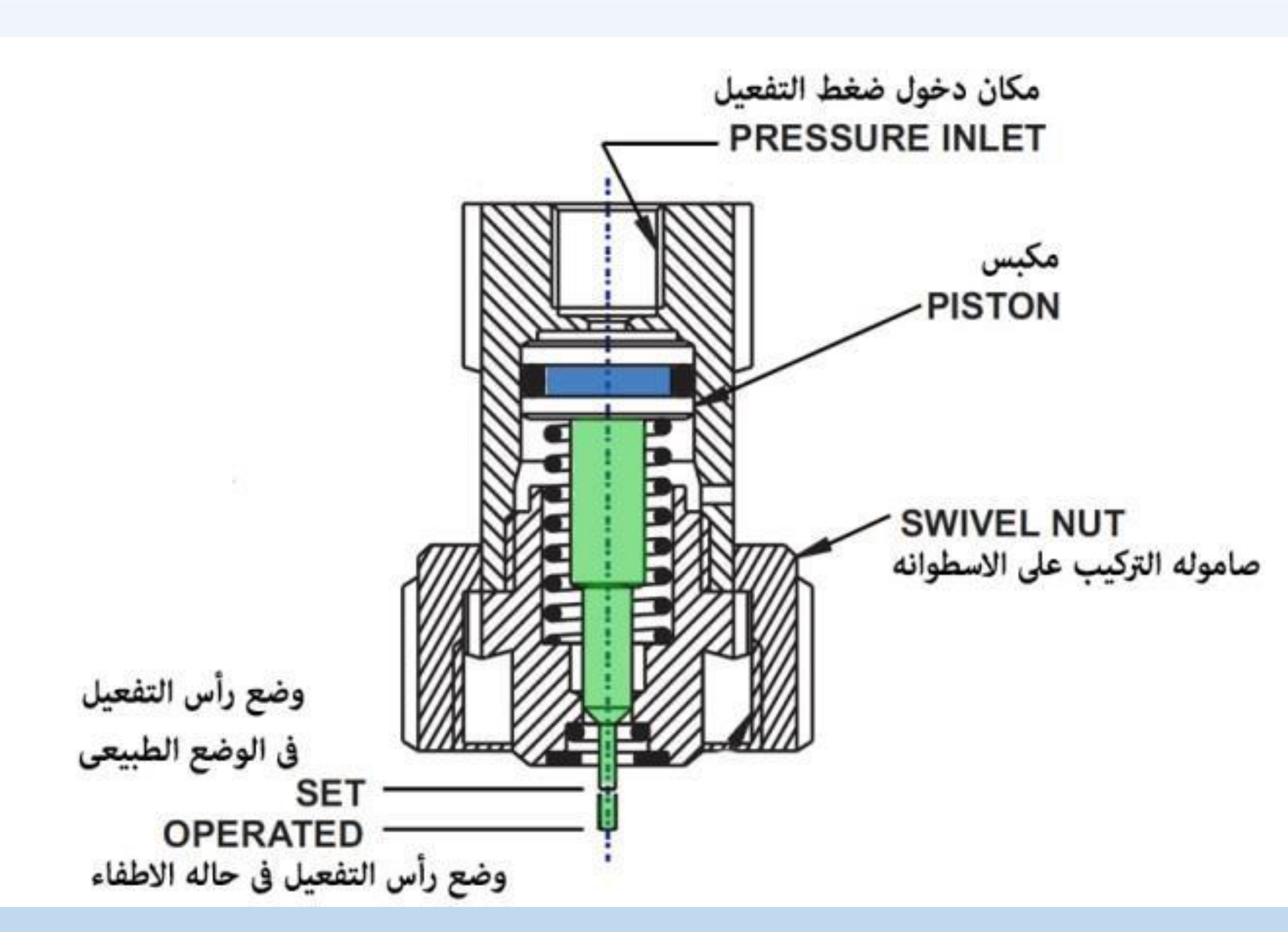
**يستخدم كوسيله يدويه للتفعيل.**

## فكره العمل

**تعتمد فكره العمل على وجود قلب معدنى بداخل الرأس اليدوى يتحرك لاسفل مع حركه ذراع التفعيل لاعلى بحركه دائريه على نقطة ارتكاز.**


م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

## رأس التفعيل التى تعمل بالضغط Pressure operated control head




## **وظيفه رأس التفعيل التى تعمل بالضغط**

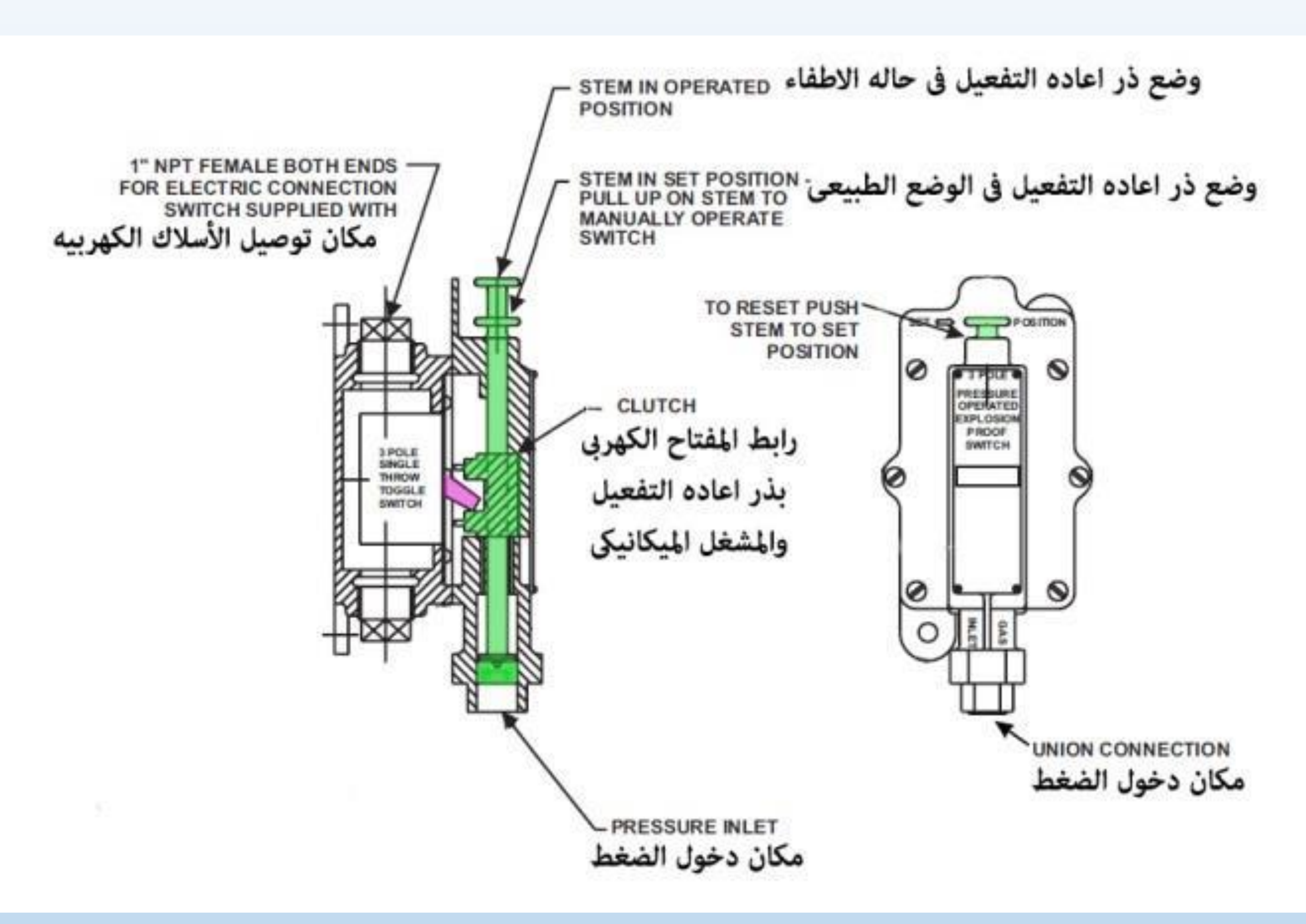
**يستخدم كوسيله تفعيل تعمل بضغط اسطوانه النيتروجين (Pilot).**

## **فكره العمل**

**تعتمد فكره العمل على وجود مكبس يقوم بتجميع الضغط القادم من اسطوانه النيتروجين إلى قوه دفع تقوم بتحريك رأس التفعيل إلى وضع التشغيل اللذى يتم على إثره تفريغ الأسطوانه.**


م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# مفتاح ضغط التفريغ Pressure operated switch




## وظيفه مفتاح ضغط التفريغ

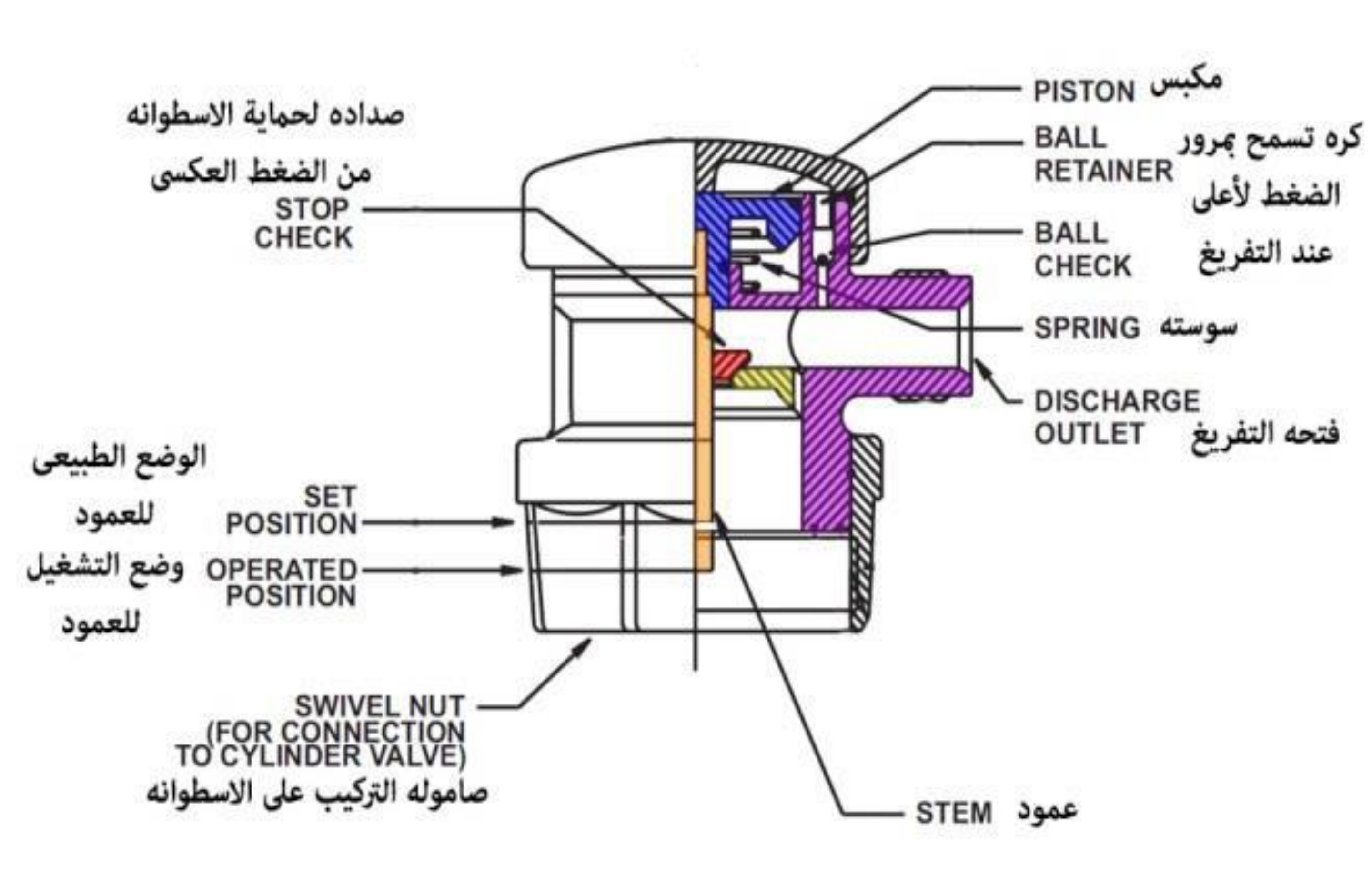
يستخدم كوسيله لإرسال معلومه ( Feedback) عن بدء عمليه الإطفاء إلى نظام مكافحه الحريق علما بأن عملية الإطفاء من الممكن أن تبدأ
بطريقه يدوية أو أوتوماتيكية.

## فكره العمل

تعتمد فكره العمل على وجود مكبس يقوم بتجميع الضغط القادم من اسطوانه عامل الاطفاء الى قوه دفع تقوم بتحريك عمود متصل برابط ميكانيكى بكل من زر اعاده التفعيل و مفتاح ارسال الاشاره ( Micro Switch).

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# رأس الأسطوانة Discharge Head




**يوجد الرأس الموضح على كل اسطوانه يمكنك من تركيب المشغل اليدوى أو الكهربى أو المشغل الذى يعمل بالضغط ومزود بغطاء لحمايه الأسطوانه أثناء عمليات النقل والتركيب .**

**يوجد عمود داخل الرأس يتم تحريكه لأسفل بالوسائل السابق ذكرها يقوم على إثرها بتحرير ضغط الأسطوانة وعندها تتحرك الكرة الموضحه لأعلى ليتحرك الضغط لأعلى لتأكيد تحرك العمود لأسفل.**


م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

تكون الإسطوانة مزودة بالتالى

**Name Plate**

لوحة معدنية على جسم الإسطوانة يوضح عليها نوع مادة الإطفاء وزن الغاز داخل الإسطوانة

الوزن الكلى للإسطوانة إسم الشركة المصنعة – تاريخ التصنيع

**Cylinder brackets**

ركائز لزوم تثبيت الإسطوانة جيدا

**Cylinder Valve**

صمام الإسطوانة يعمل على خروج الغاز من الإسطوانة وقت حدوث الحريق

*Nozzle*

**Safety Relief – Burst Dist**

مفتاح أمان يعمل على تصريف الضغط الزائد من الإسطوانة عند زيادة ضغط الغاز بداخلها نتيجة إرتفاع درجة الحرارة يعمل عند ضغط 50 بار أو على حسب المصنع تجنبا لحدوث إتفجار للأسطوانة





م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**Liquid Level Indicator مبين منسوب السائل فى الإسطوانة**

**يستخدم فى الكشف الدورى على محتوى الإسطوانة حيث يكون منسوب السائل مؤشرا لكمية السائل داحل الإسطوانة**

**Pressure Gauge**

**تزود كل إسطوانة بعداد لبيات ضغط الغاز داخل الإسطوانة كما تزود بمفتاح لمراقبة ضغط الإسطوانة**

**Electric Actuator مشغل كهربى**

**هو عبارة عن Solenoid Valve يأخذ إشارة من لوحة التحكم للسماح للغاز بالمرور وقت حدوث الحريق**

**Flexible Discharge Hose خرطوم تصريف الحريق**

**تكون الإسطوانة مزودة بخرطوم تصريف للغاز من المطاط و ذلك حالة وجود أكثر من إسطوانة بالنظام**

**Distribution Pipingشبكة مواسير**

**يجب أن تكون المواسير من مواد غير قابلة للإحتراق و غير قابلة للصدأ و تتحمل ضغط الغاز**

**المواسير تكون من الحديد الأسود السيمليس جدول 40 Seamless Black Steel Schedule 40**

**رسم الشبكة المواسير و تحديد أقطار المواسير على الشبكة الموردة للنظام**

**Discharge Nozzles**

**تعمل عى توزيع الغاز الخارج منها إلى المكان تصنع من مواد مقاومة للصدأ و الحريق**

**Aluminum - Brass or stainless**

**تحديد أقطارها و عددها و توزيعها على الشركة الموردة للنظام**

**Detectors (Smoke – Heat – Flame )**

**تعمل على إعطاء إشارة إلى لوحة التحكم وقت حدوث الحريق**

**Abort Switch**

**يستخدم لايقاف الاطلاق الخاطئ للغاز نتيجة التفعيل بدون وجود حريق**

**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

# Manual Pull Station

هو مفتاح يدوى يمكن من خلاله تشغيل النظام بطريقة يدوية حالة مشاهدة الحريق و عدم تفعيل النظام اوتوماتيك

يسمح الكود بوجود إسطوانة الغاز داخل المكان المحمى و لكن يفضل ان تكون الاسطوانة خارج المكان المحمى و ذلك لحمايتها من زيادة الضغط بداخلها وقت الحريق يجب ان تكون الاسطوانة غير معرضة للعوامل الجوية و فى مكان سهل الوصول إليه لللقيام باعمال الفحص و الصيانة

طريقة عمل النظام

عند حدوث الحريق يعمل كاشف الدخان على ارسال اشارة إلى لوحة النحكم و التى تقوم بدورها على تشغيل اجهزة التنبية (السارينة – الفلاشر )

بعدها يعمل كاشف اخر على ارسال اشارة إلى لوحة التحكم تاكيدا على وجود الحريق

بعدها بعدة ثوانى تقوم لوحة التحكم بإرسال إشارة إلى المشغل الكهربى Electric actuator لتفعيله حيث يعمل على تشغيل Cylinder Valve و السماح للغاز للخروج ليتدفق عبر مواسير إلى مكان الحريق من خلال ال nozzles

يمكن تشغيل التظام بطريقة يدوية من خلال ال Pull Station و ذلك حالة مشاهدة الحريق و عدم تفعيل النظام أتوماتيكى

فى حالة وجود إنذار العد التنازلى عن طريق مفتاح التعطيل abort switch و من ثم إعادة اللوحة للوضع الطبيعى بالضغط على مفتاح reset

فى بعض الأنظمة يكون موجود إسطوانة نيتروجين صغيرة Pilot Cylinder يتم فتحها عن طريق إشارة كهربائية من النظام ليقوم الضغط الخارج منها بفتح الإسطوانة الرئيسي

## FM200 System Design

## تصميم نظام الإطفاء بغاز ال FM200

الغرض الأساسى من التصميم هو حساب كمية الغاز Fm200 اللازمة للإطفاء

يمكن حسابها عن طريق

1-using the flooding factor table

W= V * Cf * Catt

Where w: Minimum required FM200 quantity (KG)

كمية الغاز FM200 مقدرة بالكيلو جرام للإطفاء

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

V: net Hazard volume (m3)

حجم المكان المراد حمايته = الطول * العرض * الإرتفاع (م3)

فى حالة وجود سقف مستعار بالمكان يكون الإرتفاع من بداية السقف المستعار إلى التشطيب الأرضية FF

Cf : flooding factor (kg / m3)

و يتم الحصول عليه من جدول بالكود table a.5.5.1

على حسب درجة الحرارة المكان و على حسب تركيب الغاز

Design concentration 7% for class A & C

9% for class B

Calt : altitude correction factor

معامل التصحيح نتيجة الإنخفاض أو الأرتفاع عن سطح البحر و يتم الحصول علية من جدول بالكود table 5.5.3.3

بعد إتمام الحسابات يتم إضافة معامل أمان بقيمة 10 % Safety factor

2-usuing the formula

W = V/S (c /100-c)

Where w :required FM200 Quantity (KG)

V= net hazard volume (m3)

S=specific vapor volume (m3/kg )

= 0.1269 + .0005131 T @ sea level

C = concentration ( 6.7 % to 8.7 % )

يمكن الحصول على قيمة S من جدول الكود table A5 .5.1

To get flow rete

Flow rate ( kg / sec ) = agent weight / discharge

م/أحمد درويش 01221132929

ahmed.hadwa32@gmail.com

الوقت اللازم لإطلاق الغاز = 10 ث طبقا للكود NFPA 2001
Time Delays هو الوقت اللازم لإخلاء الأشخاص قبل إطلاق الغاز
(NOAEL) No observable adverse Effects level
هى أعلى قيمة لتركيز الغاز و التى إذا زاد عنها يتسبب ذلك فى حدوث مشكلة للأشخاص
هذة القيمة هى 9 % بالنسبة لغاز FM 200
Duration of protection زمن الحماية
لكى يحدث الأطفاء بغاز ال FM 200 لابد من تواجد 85 % من الغاز على الأقل لمدة 10 دقايق داخل المكان المحمى

Example
Control room 10 m* 5 m
Height 3 m temperature 30 C
Req weight of FM 200 gas
W=v/s ( c / 100 – c)
V = 10 * 5*3 = 150 M3
From NFPA 2001 Table A . 5.5.1
@ T= 30 c        S = 0.1425 M3 / Kg
W= 150 / 0.1425 (7/100-7) =79.2 KG
Or W = V * Cf * Calt
= 150 * 0.5284 * 1
W = 79.26 kg

الحسابات الهيدروليكية للنظام و أقطار و أطوال المواسير و عدد ال Nozzles و أقطارها و توزيعها و باقى التصميم على الشركة الموردة للنظام

الأبواب و الشبابيك يجب أن يكونوا مغلقين تماما قبل إطلاق الغاز و إذا كان تسريب المكان المحمى به فتحات Openings تسبب تسريب للغاز وقت الحريق
يتم الأخذ فى الإعتبار ذلك عن طريق زيادة نسبة الغاز لتعويض التسريب أو يتم تركيب وسيلة تعمل على غلق الفتحات أوتوماتيكيا وقت الحريق
أشهر الشركات المصنعة Fike – Tyco - Kidde

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

هناك طريقة أخرى لحساب كمية الغاز المطلوبة

FM200 gas system is designed on bases of volume of the room, as:

$W = V*F$

Where:

W is the weight of FM200 cylinder in (kg).

V is the volume of the protected place in ($m^3$).

F is a multiplying factor in ($kg/m^3$).

$F = 0.5489\ kg/m^3$.

Example:

If an IT room of dimension 4*3*3.5 m

$V = 42m^3$

W = F*V = 42*0.5489 = 23.05 kg.FM200

For FM200 cylinder: the whole quantity of FM200 is filled in one cylinder of variable sizes.

For our application, an FM200 cylinder of 23.05 kg is required.

Note:

- No safety factor or excess amount of gas is added because if the concentration of the gas is increased, it will be poisonous.
- All openings or ventilation systems should be completely closed.

System components:

1- FM200 cylinder: containing the total amount of FM200 gas inside it.

2- Piping: the pipes transporting the gas to the nozzle. In regular application the size is not more than 1" pipes.

3- Nozzles: the devices which discharge the gas 1/2" or 3/4".

FM200 system is automatically actuated system; the gas will be discharged from the cylinders when the control panel receives a signal from the smoke and heat detector installed inside the room.

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Fire Extinguishers
# طفايات الحريق

**تعتبر طفايات الحريق هى خط الدفاع الأول عند حدوث حريق محدود الحجم**
**الكود الذى يتحدث عن طفايات الحريق هو NFPA 10**
**تتواجد أجهزة إطفاء الحريق اليدوية بصفة أساسية فى أى مكان بغض النظر عن وجود أنظمة مكافحة أخرى**

**تتميز طفايات الحريق**
1. **سهولة نقلها**
2. **صيانتها بسيطة**
3. **تكلفتها المنخفضة نسبيا**

## Classification of fires
## تصنيف الحرائق

**يتم تقسيم الحرائق إلى أنواع على حسب نوع الوقود المشتعل و طبقا للكود يوجد خمسة أنواع للحرائق**

**Class (A) Fires حرائق النوع الاول A**

**هى حرائق التى تحدث فى المواد الصلبة Solid Materials مثل الأخشاب و الأوراق و الملابس و المطاط و بعض أنواع البلاستيك**
**من أفضل مواد الإطفاء التى تستخدم لإطفاء هذا النوع من الحرائق هى الماء – البودرة الكيميائية الجافة**

**Class (B) Firesحرائق النوع (B)**

**هى الحرائق التى تحدث فى المواد السائلة و الغازية الملتهبة Flammable Liquids & gases مثل مشتقات البترول – البنزين –الكيروسين – الزيوت –المذيبات – الكحوليات – غاز البوتجاز LGP**
**من أفضل مواد الإطفاء المناسبة لهذا النوع من الحرائق هى الفوم Foamغاز ثانى أمسيد الكربون – الهالون و الغازات النظيفة – البودرة الكيميائية**
**لا يفضل أطلاقا إستخدام الماء لمكافحة هذا النوع من الحرائق حيث يتسبب الماء فى زيادة إنتشار الحريق**

**Class (C) Firesحرائق النوع C**

**هى الحرائق التى تنشأ فى المعدات و الأجهزة و التجهيزات الكهربائية Electrical Equipment**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**يستخدم غاز ثانى أكسيد الكربون و الهالون و البودرة الكيميائية الجافة لمكافحة هذا النوع من الحرائق**
**لا تستخدم المياه أو اى مواد إطفاء أخرى تحتوى على الماء مثل الفوم على الإطلاق لإطفاء هذا النوع من الحرائق حيث ان الماء موصل جيد للكهرباء**

**Class (D) Fires حرائق النوع D**

**هى الحرائق التى تنشأ فى المعادن Minerals فى المواد الكيميائية مثل الصوديوم و الماغنيسيوم و الليثيوم و التيتانيوم**
**يستعمل نوع خاص من البودرة الجافة لإطفاء هذا النوع من الحرائق**

**Class (K) Fires حرائق النوع K**

**هو نوع حديث من الحرائق تم إضافته حديثا إلى أنواع الحرائق**
**يسمى أحيانا ب D و حرق ال K يرمز إلى كلمة Kitchen**
**هى الحرائق الناتجة من زيوت الطهى و الشحوم و الدهون النباتية Cooking oils and fats**

**Types of fire extinguishers**
**أنوع طفايات الحريق**

**تنقسم الطفايات اليدوية حسب نوع وسيط الإطفاء إلى الأنواع الرئيسية التالية :**

**1-طفاية الماء** **2-طفاية الرغوة** **3-طفاية البودرة الجافة**
**4-طفاية الهالون** **5-طفاية ثان أكسيد الكربون** **6-طفاية البودرة الرطبة السائلة**
**7-طفاية الماء المرذذ**

**مكومات طفاية الحريق**

**1-ذراع التشغيل** **2-مقبض الحمل** **3-مسمار الامان**
**4-مؤشر الضغط** **5-خرطوم التصريف** **6-جسم الطفاية**

**الطفاية الوحيدة التى ليس بها مؤشر للضغط هى طفاية غاز ثانى أكسيد الكربون**
**يكون موضحا على الطفاية أنواع الحرائق التى تصلح لإطفائه**

**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

**العلامات الموجودة على الطفاية (نوع الطفاية – وزنها – نوع مادة الإطفاء – تاريخ الصلاحية – تعلميات الصيانة -...)**

**1) طفاية البودرة الكيمائية الجافة**

**تستخدم فى إطفاء الحرائق نت النوع (A) و الحرائق من النوع (B) و الحرائق من النوع (C)**

**لا يفضل إستخدامات طفايات البودرة فى إطفاء الحرائق التى تنشأ فى الأجهزة الكهربائية الدقيقة مثل أجهزة الحاسب الإلى حيث أن جزيئات البودرة قد تتسبب فى تلف هذة الأجهزة**

**تعمل طفاية البودرة على إطفاء الحرائق عن طريق إحاطة المادة المشتعلة بطبقة من البودرة تفضل الأكسجين عن الحريق ,و كذلك تتداخل مع التفاعل الكيميائى المتسلسل و تعمل على إيقافه و بالتالى إخماد الحريق**

**تعتبر مادة البودرة من أسرع مواد الإطفاء**

**يوجد نوعان من طفايات البودرة**

**1-طفايات البودرة المضغوطة بواسطة الهواء**

**2-طفايات البودرة الضغوطة بواسطة غاز ثانى أكسيد الكربون**

**يتم ملئ الطفاية البودرة بمادة التى يمكن أن تكون إما بيكربونات الصوديوم أو بيكربونات البوتاسيوم أو بودرة المونيكس وذلك على حسب سعة الطفاية , ثم بعد ذلك يتم ضغط الطفاية بواسطة الهواء او غاز $CO_2$ حتى يصل مؤشر العداد إلى اللون الأخضر**

**فكرة عمل الطفاية**

**يتم نزع مسمار الأمان و الضغط على يد التشغيل التى بدورها تسمح للهواء المضغوط داخل الطفاية بالخروج بقوة دافعا مادة البودرة إلى الخارج الطفاية إلى مسافة قد تصل إلى 6 م**

**شريط البيانات للطفاية البودرة لونه أزرق**

**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

# طفايات غاز ثانى أكسيد الكربون

**تستخدم فى إطفاء الحرائق من النوع C و الحرائق من النوع B و تعتبر فعالة مع الحرائق من النوع A**

**يتم تعبئة الطفاية بواسطة غاز ثانى أكسيد الكربون تحت ضغط قد يصل إلى 80 lb/In^2**

**الضغط التشغيلى للطفاية حوالى 54 بار و ضغط الإختبار قد يصل إلى 200 بار**

**تقوم هذة الطفايات بمكافحة الحريق عن طريق تقليل نسبة الأكسجين من الحريق**

**عند الإستعمال يتم سحب مسمار الأمان و الضغط على يد التشغيل فيخرج الغاز مضغوط إلى خارج الطفاية**

**شريط البيانات لطفاية غاز ال $CO_2$ لونة أسود**
**طفاية غاز $CO_2$ هى الوحيدة التى ليس لها مؤشر بيان**
**طفاية $CO_2$ يسبب إختناق فى الأمكن المغلقة او سيئة التهوية**
**طفايات غاز $CO_2$ تكون مزودة بخرطوم يتحمل الضغوط العالية و قاذف من نوع خاص**

**3-طفايات الهالون**
**يتم ملئ الطفاية بمادة الهالون BCF و هى مادة متبخرة لها قدرة كبيرة على إطفاء الحريق**
**يتم ضغطها بواسطة مادة النيتروجين حيث يشير المؤشر فى عداد الضغط المثبت على الطفاية إلى اللون الأخضر**
**تستخدم تلك الطفايات مع الحرائق من نوع A,B,C**
**يقوم الهالون بكسر سلسلة التفاعل الكيميائى و إيقافة و إطفاء الحريق**
**نظرا لأن مادة الهالون من المواد التى لها تأثير ضار على طبقة الأوزون التى تحمينا من خطر الأشعة فوق البنفسجية من الشمس لذلك تم إيقاف إستخدامه**
**عند الإستعمال يتم سحب مسمار الأمان و الضغط على يد التشغيل فيقوم غاز النيتروجين بدفع مادة الهالون إلى خارج الطفاية لمسافة قد تصل إلى 6 متر**
**شريط البيان للهالون لونه أخضر**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

## 4-طفايات الرغوة Foam

تستخدم فى إطفاء الحرائق من النوع B و الحرائق من النوع A و غير مناسبة مع حرائق النوع C

يوجد نوعان منها

### 1-طفايات الرغوة الميكانيكة

و هى التى تنتج الرغوة ميكانيكا بخلط سائل مولد الرغوة بالماء و يتم دفع بواسطة غاز ثانى أكسيد الكربون المضغوط داخل خرطوشة

### 2-طفايات الرغوة الميكانيكة

هى التى تنتج الرغوة بواسطة التفاعل الكيميائى و يتم دفع الرغوة بواسطة ضغط الغاز الناتج عن التفاعل

تعمل مادة الرغوة FFFP , AFFF على خنق الحريق و أيضا على التبريد

شريط البيانات لطفاية الرغوة بنى اللون

## 5- طفاية الماء

تستخدم فى إطفاء الحرائق من النوع A و لا تستخدم فى إطفاء الحرائق من النوع B, C

تقوم هذة الطفايات بتقليل الحرارة من الحريق

يوجد نوعان من طفايات الماء

### 1-طفايات الماء بإسطوانات الغاز

هى إسطوانة مملؤة بالماء تحت ضغط عادى مركب بداخلها خرطوشة تحوى غاز ثانى أكسيد الكربون و فى حالة تشغيلها يثقب رأس الخرطوشة لينطلق الغاز المضغوط دافعا الماء بقوة خلال فوهة القذف

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**2-طفايات الماء بالضغط المخزون**

**و هى إسطوانة يملأ ثلثاها بالماء و الباقى بالهواء أو غاز النيتروجين المضغوط بالضغط المطلوب ,و عند التشغيل يفتح الصمام و يخرج الماء متدفقا بقوة فعل الضغط للغاز المخزون**

**شريط البيانات لطفاية الماء لونة أحمر**

## طفايات البودرة الرطبة (السائلة)
## Wet chemical powder

**هى عبارة عن إسطوانة معبأة بمواد عضوية كيميائية تنتج بواسطة التفاعل الكيميائى و دفع الرغوة بواسطة الضغط الناتج عن تفاعل**

**تعمل هذة الطفايات مع حرائق تصنيف Kفى المطابخ و لا تستخدم مع الحرائق من النوع C**

**شريط البيانات لطفاية البودرة الرطبة لونه أصفر**

**قواعد عامة لإطفاء الحرائق**

**1- يجب أن تكافح الحرائق مع إتجاة الريح و ليس عكسها**

**2-يجب الإبتعاد عن الحريق مسافة من 3 – 5 متر و البدء فى المكافحة**

**3-لا تتم مكافحة الحريق من منتصفة بل من الامام للخلف**

**4-يتم تحريك الطفاية يمينا و يسارا**

**5-كافح الحريق من أسفل إلى أعلى**

**6-التأكد من إخماد الحريق تماما قبل مغادرة المكان**

**7-عند إنتهاء الطفاية أو إخماد الحريق تراجع إلى الخلف و لا تعطى ظهرك للحريق**

**طريقة إستعمال طفاية الحريق**

**يتم إستخدام الأحرف الأولى من الكلمة PASS أو ما يسمى Pass System**

| P | Pull the pin إسحب مسمار الأمان |
|---|---|
| A | AIM Low : point the extinguish hose at the base of the fire وجه الخرطوم إلى قاعدة اللهب |
| S | Squeeze the lever above the handle إضغط على يد التشغيل |
| S | Sweep from side to side moving carefully toward the fire حرك الطفاية من جانب لأخر |

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# توزيع الطفايات

يفضل أن يتم وضع الطفاية فى صندوق أو تجويف فى الجدار له باب و ذلك لحمايتها من العوامل الجوية و من العبث بها
يجوز تعليق الطفاية على الجدران بشكل آمن على حامل
يجب أن يكون موقع الطفايات مناسبا سهل الوصول إليه و بحيث يكون :
1-غير قريب من مناطق الخطورة
2-أقرب ما يكون من المخارج
3-فى الطرقات و تكون واضحة للأشخاص
4-لا يوجد عوائق حولها أو أثاث أو غيره
5-لا تبعد الطفاية عن الأخرى أكثر من 30 متر
6-الطفاية ذات العجلات تكون فى مكانها حسب التصميم

## تعليق الطفايات

يتم تركيب الطفايات على الجدران أو الأعمدة بواسطة حوامل تتناسب مع الوزن الكلى للطفاية
و طبقا للكود NFPA10 يتم تعليق الطفاية على مسافات كالتالى:

1-الطفايات التى لا يزيد وزنها عن 18 KG- 40 lb
يتم تركيبها بحيث لا تزيد المسافة ما بين قمة الطفاية عن 5 FT (1.53 m)

2-الطفايات التى لا تزيد وزنها عن 40 lb (18.14 Kg) يتم تركيبها بحيث لا تزيد المسافة ما بين قمة الطفايات عن 5 FT – 1.07m

3-فى كل الأحوال يجب ألا يقل إرتفاع الطفاية عن الأرض مسافة 102 سم

طبقا للكود يوجد ثلاث تصنيفات لمخاطر الحريق كالتالى:
Light Hazard – Ordinary hazard – Extra Hazard

| A | 22.9 |
|---|---|
| B | 15.3 |
| K | 9.1 |

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Pipe and Fitting
# المواسير و الوصلات فى الحريق

**1-Aboveground pipe**
**مواسير الحريق فوق الأرض أو الظاهر أو المعلقة**
**طبقا للكود NFPA 13 تضع المواسير المعلقة من المواد الخام الآتية :**

## Pipe materials

| Ferrous Pipes | Copper tubes | Nonmetallic pipes (PLASTIC) CPVC | Brass Pipe and stainless steel |
|---|---|---|---|

**Ferrous Pipes (steel) ( Welded pipes – Seamless Pipes )**
**Copper tubes ( Type k – type l – type m)**

**Welded pipes**
**مواسير الحديد الملحومة طوليا عن طريق القوس الكهربى (ERW)**
**يوجد منها جداول (Sch 10 , Sch 20 Sch , 40 Sch 80 ......)**
**ال Schedule number هو رقم يعبر عن سمك جدار الماسورة Pipe thickness و الذى بدورة يعبر عن مدى تحمل الماسورة للضغط**
**كما بالجدول بالكود NFPA 13 يمكن إستخدام المواسير الملحومة فى شبكة المواسير فوق الأرض و لكن شرط أن تتبع ال ASTM A795 Standard و أن تتحمل الضغوط بداخلها**
**المواسير الملحومة المستخدمة فى شبكات الحريق غالبا بتكون galvanized مجلفنة لحمايتها من الصدأ و التآكل**
**المواسير الملحومة لا تستخدم بكثرة فى شبكات الحريق إلا فى حالة الضغوط المنخفضة**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

ال Nominal Pipe size هو القطر الشائع بالسوق و اللى بنشترى به الماسورة و ليس المقصود به قطر الماسورة الداخلى أو الخارجى

توجد جداول بالكود خاصة بالمواسير الملحومة و توضح ال Inside Diameter & Wall thickness على حسب قطر الماسورة Nominal Pipe Size و رقم الجدول Schedule

**Seam Pipes**

كلمة Seamless Pipe أى بدون لحامات طولية حيث تصنع عن طريق الصب (عن طريق البثق Extrusion )

هذا النوع من المواسير هو المفضل و الشائع إستخدامه فى شبكات المواسير فوق الأرض و يتحمل ضغوط عالية تصل إلى 24 بار

الشائع الإستخدام من هذة المواسير Sch 40

المواسير تكون سوداء غير مجلفنة لان اللون الأسود يقتل البكتريا و الطحالب للمياة الراقدة فى المواسير

الكود ال Standard الخاص بهذا النوع من المواسير ASTM A106 / A53 يوجد منها Grade A,B,C

يوجد بالكود جدول خاص بالمواسير ال Seamless و توضح ال inside Diameter & wall Thickness على حسب قطر الماسورة nominal pipe size & schedule number

**Copper Tube**

مواسير مصنوعة من النحاس الأحمر يوجد أنوع منها Type K – Type L – Type M

يختلف كل نوع عن الآخر فى سمك جدار الماسورة

الماسورة المصنوعة من النحاس أو من الصلب الذى لا يصدأ Stainless Steel فى شبكات الحريق عندما تكون المياه داخل المواسير مالحة Salty Water و ذلك حتى لا يحدث تآكل للمواسير

مواسير الإستانليس المستخدمة فى شبكات الحريق يجب أن تتبع الكود ASTM A312 /312 M

مواسير النحاس تتبع الكود ASTM B 43

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

## 4-nonmetlic (Plastic ) Pipes

المواسير الغير معدنية (البلاستيك )أو CPVC

تتميز بإنخفاض التكلفة بالمقارنة مع الأنواع الأخرى

مقاومة للصدأ و التآكل و خفيفة الوزن

يمكن إستخدامها فى شبكات الحريق aboveground يشرط أن تتبع الكود ASTM F442

و أن تتحمل الضغوط بداخلها

## Pipe Fittings

يقصد بها الوصلات التى تستخدم فى توصيل المواسير ببعضها

Cross – Tee – Elbow – Reducer – Flange

يمكن أن تصنع هذة المواد من cast iron – steel – copper – cpvc – bronze

**Table 6.3.1.1 Pipe or Tube Materials and Dimensions**

| Materials and Dimensions | Standard |
|---|---|
| **Ferrous Piping (Welded and Seamless)** | |
| *Specification for Black and Hot-Dipped Zinc-Coated (Galvanized) Welded and Seamless Steel Pipe for Fire Protection Use* | ASTM A795 |
| *Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless* | ANSI/ASTM A53 |
| *Wrought Steel Pipe* | ANSI/ASME B36.10M |
| *Specification for Electric-Resistance-Welded Steel Pipe* | ASTM A135 |
| **Copper Tube (Drawn, Seamless)** | |
| *Specification for Seamless Copper Tube* | ASTM B75 |
| *Specification for Seamless Copper Water Tube* | ASTM B88 |
| *Specification for General Requirements for Wrought Seamless Copper and Copper-Alloy Tube* | ASTM B251 |
| *Specification for Liquid and Paste Fluxes for Soldering Applications of Copper and Copper-Alloy Tube* | ASTM B813 |
| *Brazing Filler Metal (Classification BCuP-3 or BCuP-4)* | AWS A5.8 |
| *Solder Metal, Section 1: Solder Alloys Containing Less Than 0.2% Lead and Having Solidus Temperatures Greater than 400°F* | ASTM B32 |
| *Alloy Materials* | ASTM B446 |
| **CPVC** | |
| *Nonmetallic Piping Specification for Special Listed Chlorinated Polyvinyl chloride (CPVC) Pipe* | ASTM F442 |
| **Brass Pipe** | |
| *Specification for Seamless Red Brass Pipe* | ASTM B43 |
| **Stainless Steel** | |
| *Specification for Seamless, Welded, and Heavily Cold Worked Austenitic Stainless Steel Pipes* | ASTM A312/312M |

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com



١/٢/١٠/١ مواسير الصلب الكربونى الأسود :

يجب عدم استعمال المواسير المصنوعة من الصلب الكربونى الأسود فى القطاعات المدفونة تحت سطح الأرض من الشبكات وبصفة خاصة فى أنواع التربة الرطبة التى تحتوى على أنواع من الأملاح أو العناصر النشطة التى لها القدرة على النفاذ من دهانات المواسير أو التفاعل معها ومهاجمة المواسير والتسبب فى تآكلها، ولذا يلزم دراسة واتخاذ ما يلى قبل تقرير استخدام مواسير الصلب فى القطاعات المدفونة:

( أ ) أن تؤخذ عينة من التربة وتحليلها كيميائيا ومعرفة مدى تأثيرها على مواد الدهان أو المواسير، وكذلك تحديد أنواع الدهانات ومواد التبطين الخارجى والداخلى المقاومة لعناصر التآكل.

(ب) أن يتم دهان المواسير وتبطينها خارجيا بالمواد المقاومة لتأثير التآكل بفعل العناصر النشطة بالتربة قبل دفنها مع ردمها جزئيا بالرمال النظيفة ثم ردم الجزء الباقى بتربة موردة من خارج الموقع وخالية من العناصر

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

١/١/١٠/١ يجوز استخدام أى من الأنواع التالية من المواسير بشرط أن يكون سمك بدن هذه المواسير كافيا وقادراً على تحمل ضغوط وظروف التشغيل المطلوبة، وأن تكون مطابقة للمواصفات القياسية المصرية على أن يكون استخدامها طبقا للاشتراطات الخاصة باستعمال كل نوع .

- مواسير الصلب الكربونى الأسود أو المجلفن، الملحومة طوليا أو الغير ملحومة (سيملس).
- مواسير الزهر المرن.
- المواسير الزهر من الأنواع التى تتحمل الضغط.
- مواسير الأسبستوس الأسمنتي.
- مواسير البوليستر المسلحة بألياف الزجاج (G.R.P) .
- مواسير البولى إثيلين.
- مواسير البولى فينيل كلورايد (بى فى سى)
- مواسير البولى بروبلين

Table A.6.3.5 Copper Tube Dimensions

| | | | | Type K | | | | Type L | | | | Type M | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nominal Tube Size | | Outside Diameter | | Inside Diameter | | Wall Thickness | | Inside Diameter | | Wall Thickness | | Inside Diameter | | Wall Thickness | |
| in. | mm | in. | mm | in. | mm | in. | mm | in. | mm | in. | mm | in. | mm | in. | mm |
| ¾ | 20 | 0.875 | 22.2 | 0.745 | 18.9 | 0.065 | 1.7 | 0.785 | 19.9 | 0.045 | 1.1 | 0.811 | 20.6 | 0.032 | 0.8 |
| 1 | 25 | 1.125 | 28.6 | 0.995 | 25.3 | 0.065 | 1.7 | 1.025 | 26.0 | 0.050 | 1.3 | 1.055 | 26.8 | 0.035 | 0.9 |
| 1¼ | 32 | 1.375 | 34.9 | 1.245 | 31.6 | 0.065 | 1.7 | 1.265 | 32.1 | 0.055 | 1.4 | 1.291 | 32.8 | 0.042 | 1.1 |
| 1½ | 40 | 1.625 | 41.3 | 1.481 | 37.6 | 0.072 | 1.8 | 1.505 | 38.2 | 0.060 | 1.5 | 1.527 | 38.8 | 0.049 | 1.2 |
| 2 | 50 | 2.125 | 54.0 | 1.959 | 49.8 | 0.083 | 2.1 | 1.985 | 50.4 | 0.070 | 1.8 | 2.009 | 51.0 | 0.058 | 1.5 |
| 2½ | 65 | 2.625 | 66.7 | 2.435 | 61.8 | 0.095 | 2.4 | 2.465 | 62.6 | 0.080 | 2.0 | 2.495 | 63.4 | 0.065 | 1.7 |
| 3 | 80 | 3.125 | 79.4 | 2.907 | 73.8 | 0.109 | 2.8 | 2.945 | 74.8 | 0.090 | 2.3 | 2.981 | 75.7 | 0.072 | 1.8 |
| 3½ | 90 | 3.625 | 92.1 | 3.385 | 86.0 | 0.120 | 3.0 | 3.425 | 87.0 | 0.100 | 2.5 | 3.459 | 87.9 | 0.083 | 2.1 |
| 4 | 100 | 4.125 | 104.8 | 3.857 | 98.0 | 0.134 | 3.4 | 3.905 | 99.2 | 0.110 | 2.8 | 3.935 | 99.9 | 0.095 | 2.4 |
| 5 | 125 | 5.125 | 130.2 | 4.805 | 122.0 | 0.160 | 4.1 | 4.875 | 123.8 | 0.125 | 3.2 | 4.907 | 124.6 | 0.109 | 2.8 |
| 6 | 150 | 6.125 | 155.6 | 5.741 | 145.8 | 0.192 | 4.9 | 5.845 | 148.5 | 0.140 | 3.6 | 5.881 | 149.4 | 0.122 | 3.1 |
| 8 | 200 | 8.125 | 206.4 | 7.583 | 192.6 | 0.271 | 6.9 | 7.725 | 196.2 | 0.200 | 5.1 | 7.785 | 197.7 | 0.170 | 4.3 |
| 10 | 250 | 10.130 | 257.3 | 9.449 | 240.0 | 0.338 | 8.6 | 9.625 | 244.5 | 0.250 | 6.4 | 9.701 | 246.4 | 0.212 | 5.4 |

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

Table A.6.3.2 Steel Pipe Dimensions

| Nominal Pipe Size | | Outside Diameter | | Schedule 5 | | | | Schedule 10[a] | | | | Schedule 30 | | | | Schedule 40 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Inside Diameter | | Wall Thickness | | Inside Diameter | | Wall Thickness | | Inside Diameter | | Wall Thickness | | Inside Diameter | | Wall Thickness | |
| in. | mm | in. | mm | in. | mm | in. | mm | in. | mm | in. | mm | in. | mm | in. | mm | in. | mm | in. | mm |
| ½[b] | 15 | 0.840 | 21.3 | — | — | — | — | 0.674 | 17.1 | 0.083 | 2.1 | — | — | — | — | 0.622 | 15.8 | 0.109 | 2.77 |
| ¾[b] | 20 | 1.050 | 26.7 | — | — | — | — | 0.884 | 22.4 | 0.083 | 2.1 | — | — | — | — | 0.824 | 21.0 | 0.113 | 2.87 |
| 1 | 25 | 1.315 | 33.4 | 1.185 | 30.1 | 0.065 | 1.7 | 1.097 | 27.9 | 0.109 | 2.8 | — | — | — | — | 1.049 | 26.6 | 0.133 | 3.37 |
| 1¼ | 32 | 1.660 | 42.2 | 1.530 | 38.9 | 0.065 | 1.7 | 1.442 | 36.6 | 0.109 | 2.8 | — | — | — | — | 1.380 | 35.1 | 0.140 | 3.56 |
| 1½ | 40 | 1.900 | 48.3 | 1.770 | 45.0 | 0.065 | 1.7 | 1.682 | 42.7 | 0.109 | 2.8 | — | — | — | — | 1.610 | 40.9 | 0.145 | 3.68 |
| 2 | 50 | 2.375 | 60.3 | 2.245 | 57.0 | 0.065 | 1.7 | 2.157 | 54.8 | 0.109 | 2.8 | — | — | — | — | 2.067 | 52.5 | 0.154 | 3.91 |
| 2½ | 65 | 2.875 | 73.0 | 2.709 | 68.8 | 0.083 | 2.1 | 2.635 | 66.9 | 0.120 | 3.0 | — | — | — | — | 2.469 | 62.7 | 0.203 | 5.16 |
| 3 | 80 | 3.500 | 88.9 | 3.334 | 84.7 | 0.083 | 2.1 | 3.260 | 82.8 | 0.120 | 3.0 | — | — | — | — | 3.068 | 77.9 | 0.216 | 5.49 |
| 3½ | 90 | 4.000 | 101.6 | 3.834 | 97.4 | 0.083 | 2.1 | 3.760 | 95.5 | 0.120 | 3.0 | — | — | — | — | 3.548 | 90.1 | 0.226 | 5.74 |
| 4 | 100 | 4.500 | 114.3 | 4.334 | 110.1 | 0.083 | 2.1 | 4.260 | 108.2 | 0.120 | 3.0 | — | — | — | — | 4.026 | 102.3 | 0.237 | 6.02 |
| 5 | 125 | 5.563 | 141.3 | — | — | — | — | 5.295 | 134.5 | 0.134 | 3.4 | — | — | — | — | 5.047 | 128.2 | 0.258 | 6.55 |
| 6 | 150 | 6.625 | 168.3 | 6.407 | 162.7 | 0.109 | 2.8 | 6.357 | 161.5 | 0.134[c] | 3.4 | — | — | — | — | 6.065 | 154.1 | 0.280 | 7.11 |
| 8 | 200 | 8.625 | 219.1 | — | — | — | — | 8.249 | 209.5 | 0.188[c] | 4.8 | 8.071 | 205.0 | 0.277[d] | 7.0 | 7.981 | — | 0.322 | — |
| 10 | 250 | 10.750 | 273.1 | — | — | — | — | 10.370 | 263.4 | 0.188[c] | 4.8 | 10.140 | 257.6 | 0.307[d] | 7.8 | 10.020 | — | 0.365 | — |
| 12 | 300 | 12.750 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 12.090 | — | 0.330[c] | — | 11.938 | — | 0.406 | — |

# Underground pipe
# مواسير الحريق المدفونة تحت الأرض

**طبقا للكود NFPA تصنع المواسير المدفونة تحت الأرض من المواد**

**Ductile Iron Pipes**
**Concreate Pipes**
**Copper**
**Brass**
**Plastic Pipes ( PVC – HDPE )**
**Most Common ( HDPE – Ductile iron )**

**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

الكود الأمريكى NFPA لا يسمح بتركيب مواسير حريق مدفونة تحت الأرض من الحديد لأنها غير مقاومة للصدأ أو التآكل و لكن الكود المصرى يسمح بذلك شرط أن تؤخذ عينة منها و من التربة و تحليلها كيمائيا و معروف مدى تأثيرها على مواد الدهان و المواسير أن يتم تبطين و دهان المواسير خارجيا بالمواد القابلة للتآكل

## عمق الدفن للمواسير تحت الأرض Depth of Cover

فى حالة أن الطريق مستخدم لسير الأفراد فقط فإن أقل مسافة أو عمق لدفن المواسير هى 80 سم

و فى حالة أن الطريق المستخدم لسير الأفراد و السيارات الخفيفة فإن أقل عمق للدفن 90 سم

أما إذا كان الطريق مصمم لسير السيارات و الشاحنات الثقيلة و القطارات فإن أقل عمل للدفن 120 سم

هذة المسافة تقاس من قمة الماسورة إلى منسوب التشطيب النهائى

يسمح بإستخدام مواسير Steel Pipe فى الوصلة ما بين ال Check valve و ال Hose Coupling لوصلة الدفاع المدنى بشرط أن تكون مطلية و مغلقة خارجيا و مجلفنة داخليا

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

Table 6.4.1 Fittings Materials and Dimensions

| Materials and Dimensions | Standard |
|---|---|
| **Cast Iron** | |
| *Cast Iron Threaded Fittings, Class 125 and 250* | ASME B16.4 |
| *Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings* | ASME B16.1 |
| **Malleable Iron** | |
| *Malleable Iron Threaded Fittings, Class 150 and 300* | ASME B16.3 |
| **Steel** | |
| *Factory-Made Wrought Steel Buttweld Fittings* | ASME B16.9 |
| *Buttwelding Ends for Pipe, Valves, Flanges, and Fittings* | ASME B16.25 |
| *Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and Elevated Temperatures* | ASTM A234 |
| *Steel Pipe Flanges and Flanged Fittings* | ASME B16.5 |
| *Forged Steel Fittings, Socket Welded and Threaded* | ASME B16.11 |
| **Copper** | |
| *Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings* | ASME B16.22 |
| *Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings* | ASME B16.18 |
| **CPVC** | |
| *Chlorinated Polyvinyl Chloride (CPVC) Specification for Schedule 80 CPVC Threaded Fittings* | ASTM F437 |
| *Specification for Schedule 40 CPVC Socket Type Fittings* | ASTM F438 |
| *Specification for Schedule 80 CPVC Socket Type Fittings* | ASTM F439 |
| **Bronze Fittings** | |
| *Cast Copper Alloy Threaded Fittings Classes 125 and 250* | ASTM B16.15 |
| **Stainless Steel** | |
| *Specification for Wrought Austenitic Stainless Steel Pipe Fittings* | ASTM A403/A403M |

Table 10.1.1.1 Manufacturing Standards for Underground Pipe

| Materials and Dimensions | Standard |
|---|---|
| **Ductile Iron** | |
| *Cement Mortar Lining for Ductile Iron Pipe and Fittings for Water* | AWWA C104 |
| *Polyethylene Encasement for Ductile Iron Pipe Systems* | AWWA C105 |
| *Rubber-Gasket Joints for Ductile Iron Pressure Pipe and Fittings* | AWWA C111 |
| *Flanged Ductile Iron Pipe with Ductile Iron or Gray Iron Threaded Flanges* | AWWA C115 |
| *Thickness Design of Ductile Iron Pipe* | AWWA C150 |
| *Ductile Iron Pipe, Centrifugally Cast for Water* | AWWA C151 |
| *Standard for the Installation of Ductile Iron Water Mains and Their Appurtenances* | AWWA C600 |
| **Concrete** | |
| *Reinforced Concrete Pressure Pipe, Steel-Cylinder Type* | AWWA C300 |
| *Prestressed Concrete Pressure Pipe, Steel-Cylinder Type* | AWWA C301 |
| *Reinforced Concrete Pressure Pipe, Non-Cylinder Type* | AWWA C302 |
| *Reinforced Concrete Pressure Pipe, Steel-Cylinder Type, Pretensioned* | AWWA C303 |
| *Standard for Asbestos-Cement Distribution Pipe, 4 in. Through 16 in., for Water Distribution Systems* | AWWA C400 |
| *Cement-Mortar Lining of Water Pipe Lines 4 in. and Larger — in Place* | AWWA C602 |
| **Plastic** | |
| *Polyvinyl Chloride (PVC) Pressure Pipe, 4 in. Through 12 in., for Water Distribution* | AWWA C900 |
| *Polyvinyl Chloride (PVC) Pressure Pipe, 14 in. Through 48 in., for Water Distribution* | AWWA C905 |
| *Polyethylene (PE) Pressure Pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) Through 63 in. (1575 mm) for Water Distribution* | AWWA C906 |
| *Molecularly Oriented Polyvinyl Chloride (PVCO) 4-24 in.* | AWWA C909 |
| **Brass** | |
| *Specification for Seamless Red Brass Pipe* | ASTM B43 |
| **Copper** | |
| *Specification for Seamless Copper Tube* | ASTM B75 |
| *Specification for Seamless Copper Water Tube* | ASTM B88 |
| *Requirements for Wrought Seamless Copper and Copper-Alloy Tube* | ASTM B251 |

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# UNDERGROUND HD.PE WATER PIPE



طبقا لل NFPA لا يوجد ما يمنع استخدام المواسير PVC ولكن يجب مراعاة الأتى:

1- يجب أن تكون المواسير طبقا لل Standard AWWA C900 للأقطار حتى 12" وطبقا للجدول المرفق.

2- يفضل ألا يقل مستوى دفن المواسير عن 1.2 متر لتجنب حدوث أي تلف بها خصوصا بالطرق التى يوجد بها أحمال ميكانيكية.

3- يجب أن تكون ال Fittings من ال Ductile أو أي مادة أخرى غير PVC.

4- يجب أن يتم ردم المواسير عن طريق عمل Trench حول الماسورة لا يقل عن 15 سم وفوق الماسورة 60 سم من الرمال النظيفة.

5- يجب أن يتم عمل Thrust Block من الخرسانة ويكون بعيدا عن ال Joints.

6- يتم اختبار المواسير عند ضغط اختبار 13.8 بار.

7- يفضل استخدام جوانات المواسير نفسها لتوصيل المواسير مع بعضها ولا يفضل استخدم المادة الاصقة.

8- يجب ألا تمر المواسير PVC من تحت المباني.

**الكود لا يمنع إستخدام مواسير PVC تحت الأرض لكن يتم مراعاة الآتى :**

**1-يجب أن تكون المواسير طبقا لل Standard AWWA C900 للأقطار حتى 12 بوصة**

**2-يفضل ألا يقل عمق الدفن عن 120 سم لتجنب حدوث أى تلف بها**

**3-يجب أن تكون ال Fittings من ال Ductile أو أى مادة أخرى غير ال PVC**

**4-أن يتم ردم المواسير عن طريق عمل Trench تغليف حول الماسورة لا يقل عن 10 سم , و فوق الماسورة 60 سم رمال نظيفة**

**5-يجب أن يتم عمل Thrust Block من الخرسانة**

**6-يتم اختبار المواسير عند ضغط 13.8 بار**

**7-يجب ألا تمر المواسير PVC من تحت أى مبانى**

**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

# Pipe Connection
# طرق وصل المواسير الحريق

**يتم توريد المواسير على هيئة قطع أو شبك**
**شبك المواسير الحديد تكون 6 متر و شبك مواسير البلاستيك تكون 4 م و يتم التوصيل ما بين المواسير الحديد بإحدى الطرق**

**Pipe Connections**

| | |
|---|---|
| **Threaded Connections** | **طريقة التوصيل بالقلاووظ أو التسنين** |
| **Welding Connections** | **التوصيل باللحام** |
| **Flanges Connection** | **التوصيل بالفلانشات** |
| **Grooved Coupling Connection or Victaulic coupling** | **الجروفد** |

## 10.4 Depth of Cover.

**10.4.1*** The depth of cover over water pipes shall be determined by the maximum depth of frost penetration in the locality where the pipe is laid.

**10.4.2** The top of the pipe shall be buried not less than 1 ft (0.3 m) below the frost line for the locality.

**10.4.3** In those locations where frost is not a factor, the depth of cover shall be not less than 2½ ft (0.8 m) to prevent mechanical damage.

**10.4.4** Pipe under driveways shall be buried a minimum of 3 ft (0.9 m).

**10.4.5** Pipe under railroad tracks shall be buried at a minimum of 4 ft (1.2 m).

**10.4.6** The depth of cover shall be measured from the top of the pipe to finished grade, and due consideration shall always be given to future or final grade and nature of soil.

**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

# Threaded connection

هذه الطريقة تستخدم فى توصيل مواسير الحريق حتى قطر 2 بوصة
تكون المواسير مسننة أو مقلوظة من نهايتها و يتم الربط ما بينهم ,و يتم وضع مادة تسهل الإنزلاق و تسد المسام الناتجة عن سوء تشطيب الأسطح للمواسير ووصلاتها و تزود الألتصاق و تسمى تيفلون أو كتان
و طبقا للكود يسمح إستخدام هذة الطريقة للمواسير SCh40 للمقاسات أقل من 8 بوصة ,و للمواسير SCh 30 للمقاسات أعلى من 8 بوصة



*Pipe Joined Using Threaded Fittings.*

# Welding Connection

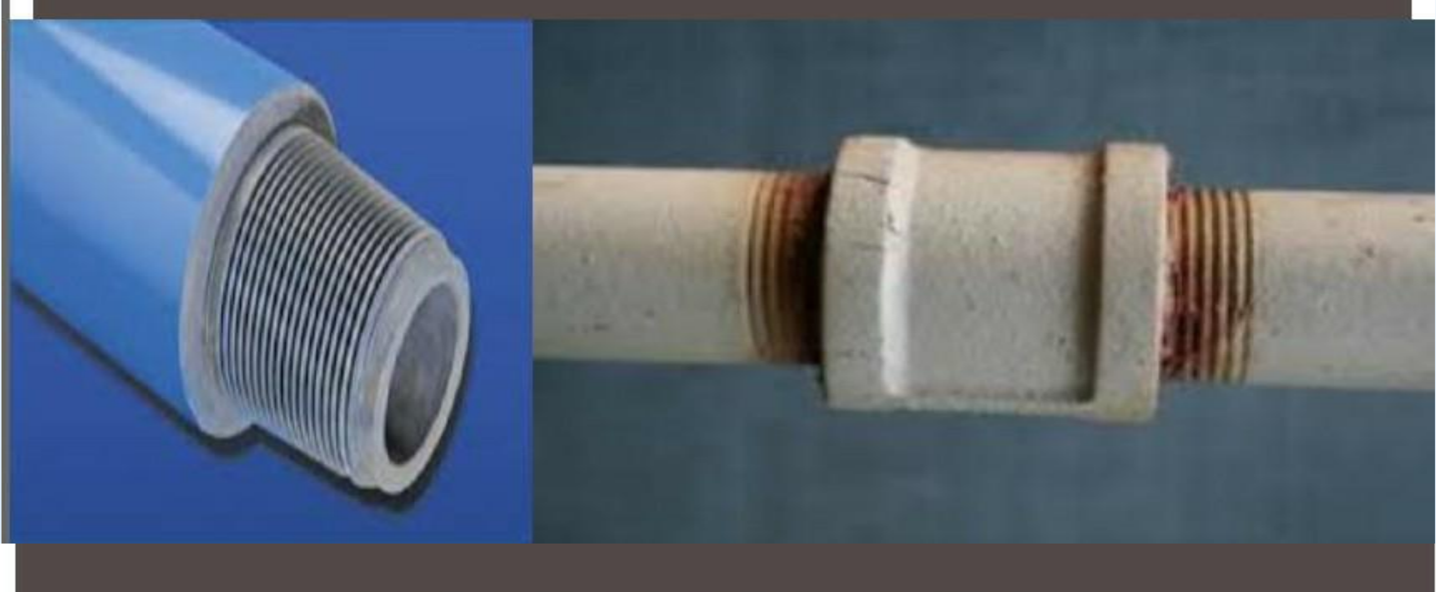
تستخدم طريقة اللحام للوصل بين المواسير و لجميع الأقطار
نوع اللحام بيكون بالقوس الكهربى فيما عدا لحام مواسير النحاس
يتم تنظيف نهايتى الماسورتين جيدا ثم عمل شطف زاوية 45 درجة ثم عمل محاذاه للماسورتين و عمل بنط لحام ثم عمل شريط لحام و ملء الفراغ ثم إزالة بودرة اللحام
هذة الطريقة من أكثر الطرق الشائعة و المنتشرة الإستخدام بمصر
من عيوب طريقة اللحام هو صعوبة الصيانة أو التعديل بعد التركيبات

# Flange Connection

يتم لحام فلانشة فى نهاية عمل الماسورة ثم الربط بين الفلاشات عن طريق مسامير و يتم وضع جوان ما بين الفلانشات كمانع تسريب للمياه.
هذة الطريقة أسرع و أغلى من طريقة التوصيل باللحام.
يتم توريد المحابس جاهزة بالفلانشات الخاصة بها.
هذه الطريقة من مميزاتها سهولة الصيانة أو التعديل فى فترة من التركيبات و لكن من عيوبها أنه بعد فترة من التركيبات يحدث تسريب للمياه عند الوصلات بسبب تلف مانع التسريب نتيجة تعرضة للعوامل الجوية

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

## A. THREADED CONNECTIONS



## THREADED CONNECTIONS



## B. WELDING CONNECTION




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

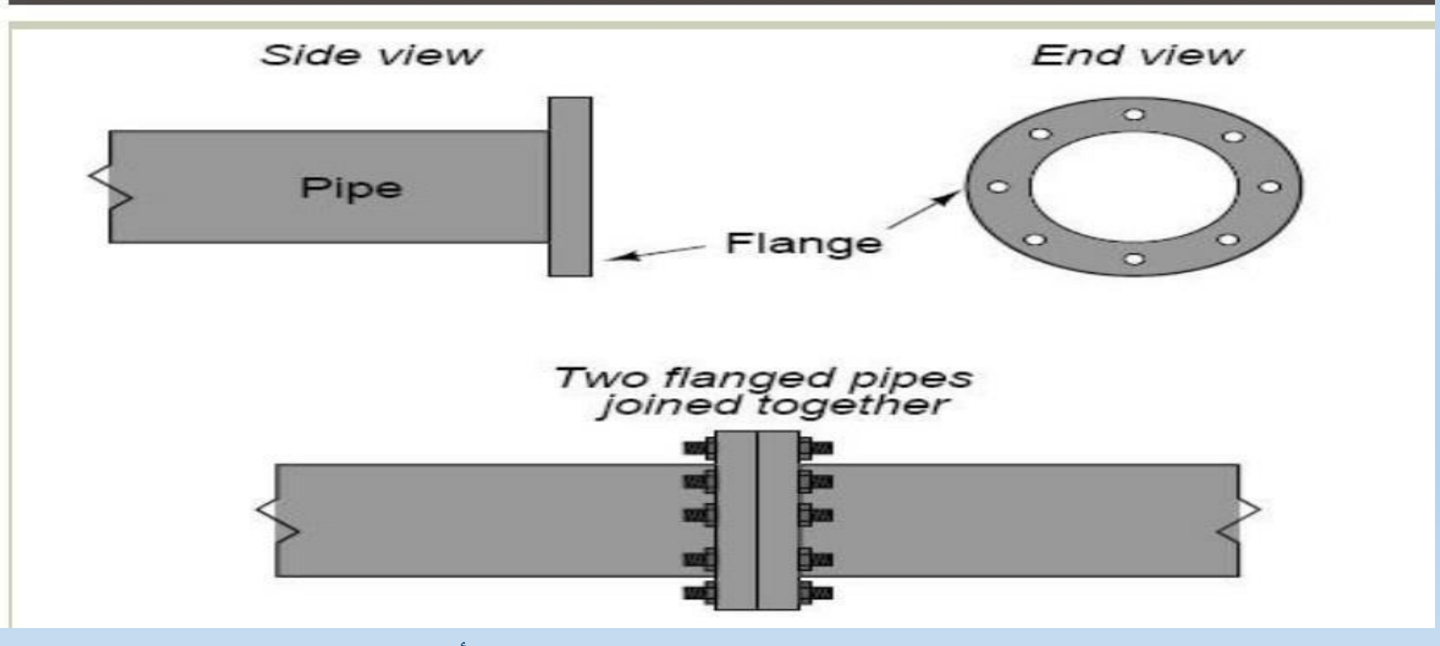




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# WELDING CONNECTION

# PIPE FLANGES




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

## C. GROOVED COUPLING CONNECTION

VICTAULIC
HOUSING
GROOVE
BOLT/NUT
GASKET
GROOVE

**6.4.6* Couplings and Unions.**

**6.4.6.1** Screwed unions shall not be used on pipe larger than 2 in. (50 mm).

**6.4.6.2** Couplings and unions of other than screwed-type shall be of types listed specifically for use in sprinkler systems.

## PIPE FLANGES




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**6.5 Joining of Pipe and Fittings.**

**6.5.1 Threaded Pipe and Fittings.**

**6.5.1.1** All threaded pipe and fittings shall have threads cut to ASME B1.20.1, *Pipe Threads, General Purpose (Inch).*

**6.5.1.2*** Steel pipe with wall thicknesses less than Schedule 30 [in sizes 8 in. (200 mm) and larger] or Schedule 40 [in sizes less than 8 in. (200 mm)] shall only be permitted to be joined by threaded fittings where the threaded assembly is investigated for suitability in automatic sprinkler installations and listed for this service.

**6.5.1.3** Joint compound or tape shall be applied only to male threads.

**6.5.2 Welded Pipe and Fittings.**

**6.5.2.1 General.**

**6.5.2.1.1** Welding shall be permitted as a means of joining sprinkler piping in accordance with 6.5.2.2 through 6.5.2.6.

**توصيل المواسير**

( أ ) يجب أن يتم توصيل المواسير باستخدام الأنواع القياسية من الجلب المقلوظة أو الفلانشات ذات المجرى أو مصغرات القطر (المساليب) لتوصيل الأقطار المختلفة، أو بطريقة اللحام وفقاً للأصول الفنية مع مراعاة الاشتراطات الخاصة بعمليات اللحام.

(ب) لا تستخدم أجهزة القطع بالشعلة أو اللحام بالأكسجين فى عمليات تغيير أو إصلاح بأنظمة الرشاشات. ويجب أن تكون قطع التوصيل بالمواسير مصممة لتحمل ضغط تشغيل لا يقل عن ١٢ بار .

(ج) يجب إستخدام فلانشة أو وصلة ميكانيكية للتوصيل عند كل طابق وذلك إذا كان مقاس المداد ٧٥ مليمتر (٣ بوصة) أو أكثر.

(د) يجوز أن يتم توصيل النهايات المقلوظة ببعضها إن لم يزد قطرها على ٥٠ مليمتر (٢ بوصة) كما يفضل إستخدام فلانشات أو وصلات ميكانيكية أو منخورة للأقطار الأكبر تسهيلا للتركيب.

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

٢/٢/٣/٢ فى حالة زيادة ضغوط التشغيل عن ١٢ بار يلزم أن تكون قطع التوصيل من النماذج ذات الأوزان الثقيلة جدا. وتستثنى من ذلك الحالات الاتية:

( أ ) يسمح باستخدام قطع التوصيل المصنوعة من الحديد الزهر ذات الأوزان القياسية لمقاس ٥٠ مليمتر أو أقل، وذلك للضغوط التى لا تزيد على ٢٠بار.

(ب) يسمح باستخدام قطع التوصيل المصنوعة من الحديد المطاوع ذات الأوزان القياسية لمقاس ١٥٠ مليمتر ، وذلك للضغوط التى لا تزيد على ٢٠ بار.

(ج) يسمح باستخدام أية قطع توصيل فى حدود ضغوط التشغيل المعتمدة فى تعليمات استخدامها.

٣/٢/٣/٢ لا يجوز استخدام وصلات التجميع المزدوجة (لواكير التجميع) فى المواسير التى يزيد قطرها على ٥٠مليمتر.

# Grooved Coupling Connection

**تشتهر هذة الطريقة بإسم Victaulic و هى شركة أمريكية أول من صنعت هذه القطع من الوصلات**
**هذة الطريقة هى الأفضل و الأغلى و الأسرع فى التركيبات كما أن هذة الوصلات عمرها طويل بالإضافة أنها مرنة و تمتص الإهتزازات من المواسير**
**يتم عمل جروف Groove بنهاية كل ماسورة بإستخدام ماكينة خاصة بذلك ثم تركيب قطع الجروف Grooved Fittings و يكون مزود بمانع تسريب للمياه.**

# Pipe Bending ثنى المواسير

**طبقا للكود يمكن السماح بثنى المواسير بدلا من تركيب كوع بشرط ألا ينتج عن ذلك أى إنبعاج أو تغيير فى الشكل الدائرى لمقطع الماسورة**

**For Steel pipes Sch 40 and copper tubing**
**For 2 inch and smaller =====Redius of bend >= 6 Pipe diameter**
**For 2.5 inch and larger R>= 5 Pipe Diameter**
**For other Steel pipes**
**For all sizes R >= 12 pipe diameter**

**غير مسموح بعملية ثنى المواسير الملحومة طوليا و المجلفنة**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Pipe Sleeves

**عندما تمر المواسير من خلال الجدران أو الأسقف لابد من تركيب جراب Sleeve و هى ماسورة أخرى من نفس مادة الماسورة أو من مادة أخرى و يكون قطرها ثانى أكبر قطر من قطر الماسورة, و يتم ملئ الفراغ ما بين الماسورة و الاسليف بمادة مقاومة للحريق تمنع التسريب.**

## PIPE ACCESSORIES




## PIPE SLEEVE(ABOVE GROUND PIPE)



**م/أحمد درويش 01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

# PIPE SLEEVE(UNDER GROUND PIPE)



## Hangers

## وسائل تعليق المواسير و التحاميل

**توجد أشكال مختلفة من التحاميل و أدوات تعليق مواسير الحريق و بشكل عام الكود له بعض المتطلبات يجب أن تتوافر فيهاو منها:-**

**1-أن تكون التحاميل قادرة على حمل وزن يعادل 5 أضعاف وزن الماسورة و هى مملوءة بالماء مضافا إليه 114 كجم**

**2-يجب أن تكون أدوات التحاميل من الحديد ,و أن يتم التثبيت فى سقف يتحمل هذة الأوزان**

**3-عدد نقاط التحاميل يجب أن تكون كافية لحمل النظام,و أن المسافة ما بين نقاط التعليق لا تتجاوز المسافات بجداول الكود.**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Maximum Distance Between Hangers

اقصى مسافة ما بين نقطة التحميل و الاخرى موضحة بجدول بالكود على حسب مادة الماسورة و قطرها.

| | Nominal Pipe Size mm | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 |
| Steel Pipe(m) | na | 3.7 | 3.7 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 |

# Hanger rod Size

| Pipe Size | Diameter of Rod (mm) |
|---|---|
| Up to 4 “ | 10 |
| 5,6,8” | 12 |
| 10,12” | 16 |

01221132929 م/أحمد درويش
ahmed.hadwa32@gmail.com



م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

Table 9.2.2.1(a) Maximum Distance Between Hangers (ft-in.)

| | Nominal Pipe Size (in.) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ¾ | 1 | 1¼ | 1½ | 2 | 2½ | 3 | 3½ | 4 | 5 | 6 | 8 |
| Steel pipe except threaded lightwall | NA | 12-0 | 12-0 | 15-0 | 15-0 | 15-0 | 15-0 | 15-0 | 15-0 | 15-0 | 15-0 | 15-0 |
| Threaded lightwall steel pipe | NA | 12-0 | 12-0 | 12-0 | 12-0 | 12-0 | 12-0 | NA | NA | NA | NA | NA |
| Copper tube | 8-0 | 8-0 | 10-0 | 10-0 | 12-0 | 12-0 | 12-0 | 15-0 | 15-0 | 15-0 | 15-0 | 15-0 |
| CPVC | 5-6 | 6-0 | 6-6 | 7-0 | 8-0 | 9-0 | 10-0 | NA | NA | NA | NA | NA |
| Ductile-iron pipe | NA | NA | NA | NA | NA | NA | 15-0 | NA | 15-0 | NA | 15-0 | 15-0 |

NA: Not applicable.

Table 9.2.2.1(b) Maximum Distance Between Hangers (m)

| | Nominal Pipe Size (mm) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 90 | 100 | 125 | 150 | 200 |
| Steel pipe except threaded lightwall | NA | 3.7 | 3.7 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 |
| Threaded lightwall steel pipe | NA | 3.7 | 3.7 | 3.7 | 3.7 | 3.7 | 3.7 | NA | NA | NA | NA | NA |
| Copper tube | 2.4 | 2.4 | 3.0 | 3.0 | 3.7 | 3.7 | 3.7 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 |
| CPVC | 1.7 | 1.8 | 2.0 | 2.1 | 2.4 | 2.7 | 3.0 | NA | NA | NA | NA | NA |
| Ductile-iron pipe | NA | NA | NA | NA | NA | NA | 4.6 | NA | 4.6 | NA | 4.6 | 4.6 |

NA: Not applicable.

Table 9.1.2.1 Hanger Rod Sizes

| Pipe Size | | Diameter of Rod | |
|---|---|---|---|
| in. | mm | in. | mm |
| Up to and including 4 | 100 | ⅜ | 10 |
| 5<br>6<br>8 | 125<br>150<br>200 | ½ | 12 |
| 10<br>12 | 250<br>300 | ⅝ | 16 |

Table 9.1.2.4 U-Hook Rod Sizes

| Pipe Size | | Hook Material Diameter | |
|---|---|---|---|
| in. | mm | in. | mm |
| Up to and including 2 | 50 | 5⁄16 | 8 |
| 2½ to 6 | 65 to 150 | ⅜ | 10 |
| 8 | 200 | ½ | 12 |

**9.1.3.10 Minimum Bolt or Rod Size for Concrete.**

**9.1.3.10.1** The size of a bolt or rod used with a hanger and installed through concrete shall not be less than specified in Table 9.1.3.10.1.

Table 9.1.3.10.1 Minimum Bolt or Rod Size for Concrete

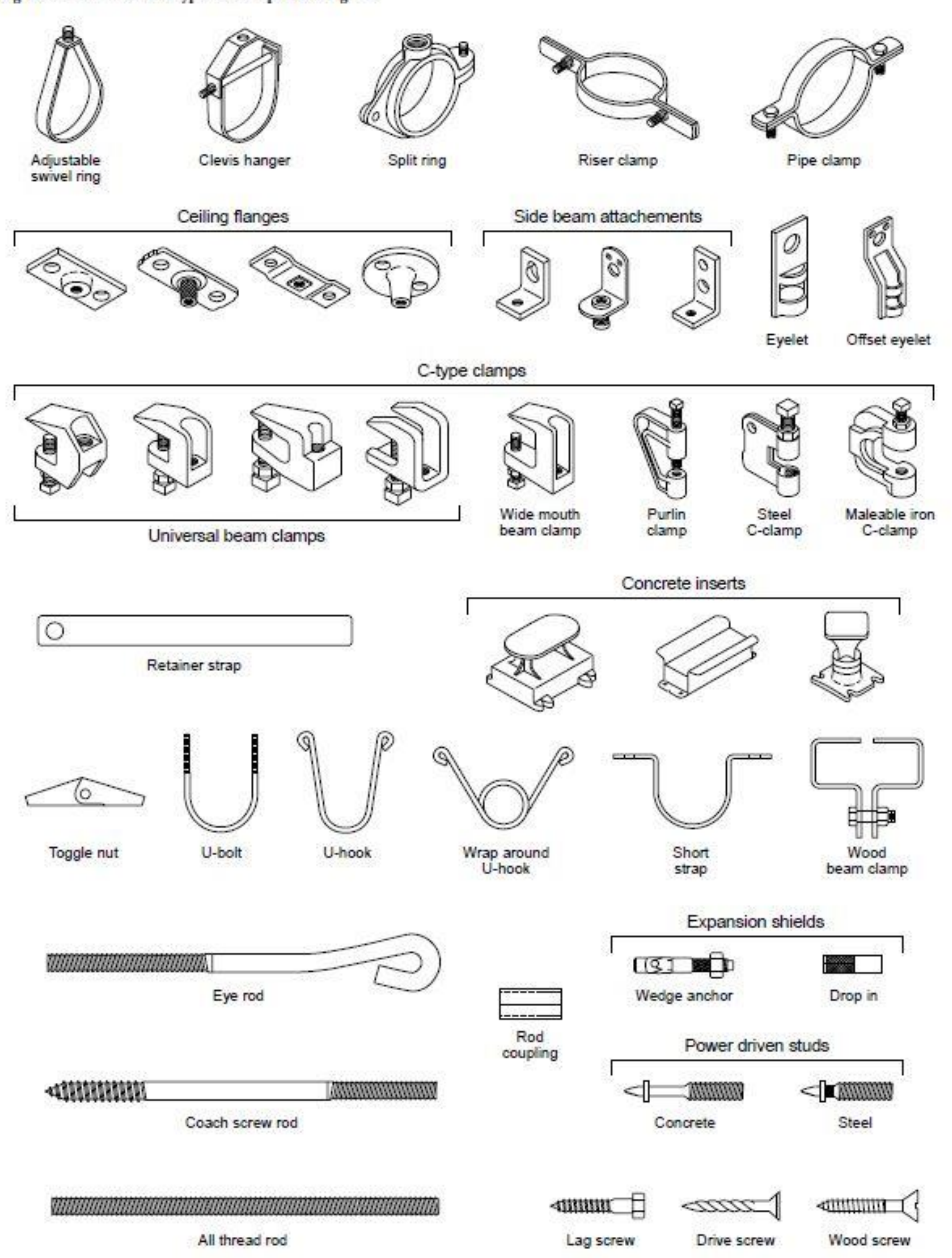
| Pipe Size | | Size of Bolt or Rod | |
|---|---|---|---|
| in. | mm | in. | mm |
| Up to and including 4 | 100 | ⅜ | 10 |
| 5<br>6<br>8 | 125<br>150<br>200 | ½ | 12 |
| 10 | 250 | ⅝ | 16 |
| 12 | 300 | ¾ | 20 |

**9.1.3.10.2** Holes for bolts or rods shall not exceed 1⁄16 in. (1.6 mm) greater than the diameter of the bolt or rod.

**9.1.3.10.3** Bolts and rods shall be provided with flat washers

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**Figure A-6-1.1 Common types of acceptable hangers.**





م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

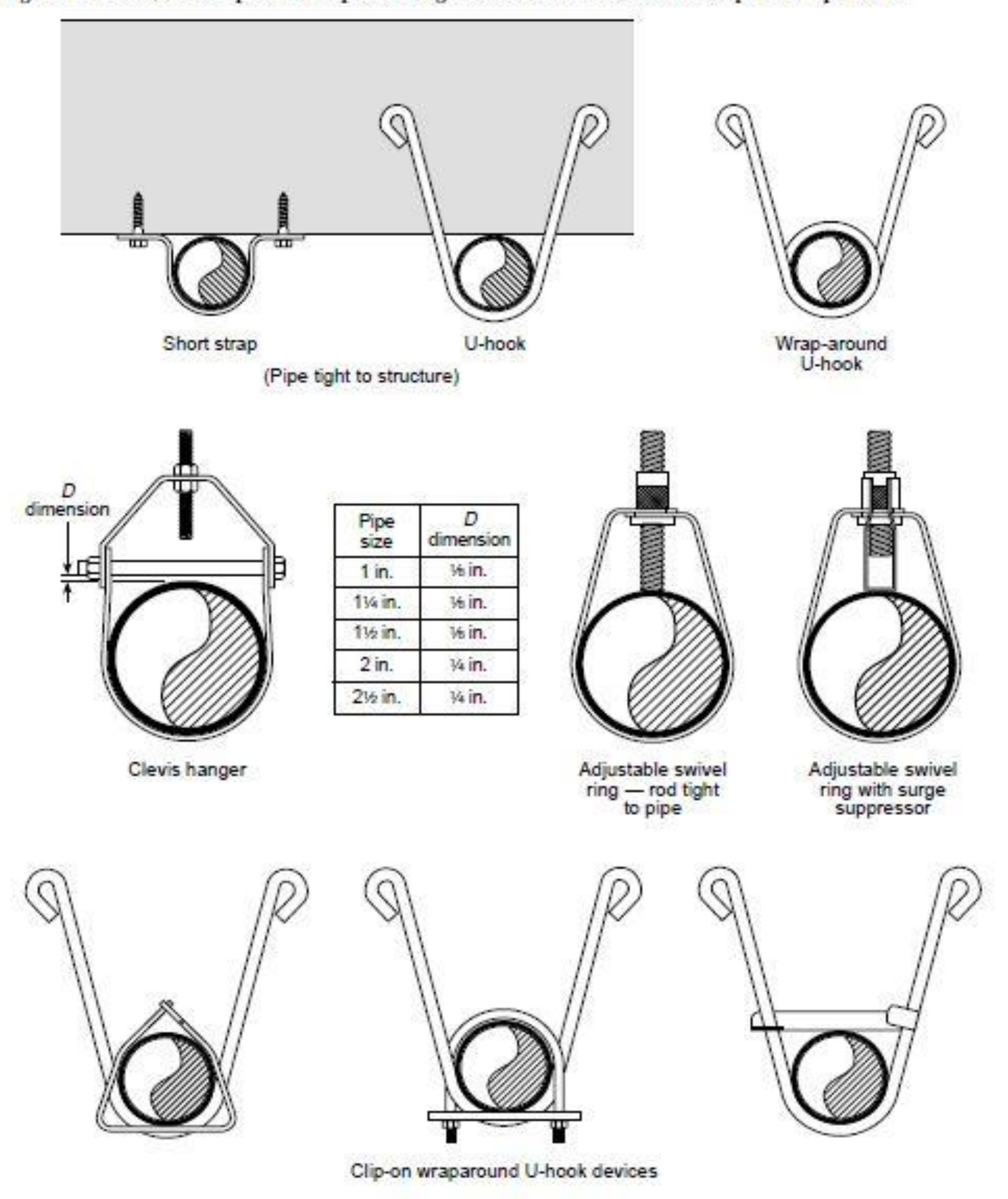
**9.1.1.2** Hangers certified by a registered professional engineer to include all of the following shall be an acceptable alternative to the requirements of Section 9.1:

(1) Hangers shall be designed to support five times the weight of the water-filled pipe plus 250 lb (115 kg) at each point of piping support.
(2) These points of support shall be adequate to support the system.
(3) The spacing between hangers shall not exceed the value given for the type of pipe as indicated in Table 9.2.2.1(a) or Table 9.2.2.1(b).
(4) Hanger components shall be ferrous.
(5) Detailed calculations shall be submitted, when required by the reviewing authority, showing stresses developed in hangers, piping, and fittings, and safety factors allowed.



م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**Figure A-6-2.3.3(c) Examples of acceptable hangers for end-of-line (or armover) pendent sprinklers.**




| Pipe size | D dimension |
|---|---|
| 1 in. | ⅛ in. |
| 1¼ in. | ⅛ in. |
| 1½ in. | ⅛ in. |
| 2 in. | ¼ in. |
| 2½ in. | ¼ in. |

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Hydraulic Test of pipes

# اختبار مواسير الحريق

طبقا للكود يلزم إختبار شبكة مواسير الحريق على ضغط لا يقل عن 14 بار لمدة ساعتان إذا كان الضغط التشغيلى للنظام أقل من 10 بار,أما إذا زاد الضغط التشغيلى عن 10 بار يلزم أن يكون الإختبار على ضغط يزيد عن ضغط التشغيل بما لا يقل 4 بار و لمدة ساعتان أيضا.

الغرض من الأختبار هو أختبار وجود تسريب من الوصلات و أماكن اللحامات أو التسنين و اختبار تحمل المواسير للضغط

يتم الاختبار بعد الانتهاء من أعمال تركيبات المواسير و قبل تركيب الرشاشات و الصناديق و الطلمبات و المحابس و الإكسسوارات ,ثم يتم إجراء الأختبار مرة أخرى بعد تركيب تلك الأجزاء

يتم توصيل الشبكة المراد إختبارها بطلمبة يدوية أو كهربية أو ديزل مناسبة لتعطى الضغط المطلوب للإختبار.

يتم تركيب عداد قياس الضغط أو أكثر و يكون من النوع المعاير و المعتمد و يتحمل ضغط الاختبار و يتم تركيب محبس بلية قبله

يتم تركيب محبس تفريغ الهواء Air vent valve على أعلى نقطة بالشبكة و تفريغ الهواء من الشبكة تماما

يتم إغلاق جميع الفتحات و المخارج بالشبكة عن طريق سدادات (طبات)

يتم ضغط الشبكة ببطئ و تدريجيا و ملاحظة العداد حتى نصل إلى ضغط الاختبار و ثبات القراءة عند الضغط المطلوب.

يتم مراجعة كل الوصلات بالشبكة و نترك الشبكة مضغوطة لمدة ساعتان على الأقل دون حدوث تسريب أو هبوط فى الضغط

فى حالة هبوط الضغط أو حدوث تسريب مياه يتم إصلاح و تعاد التجربة مرة اخرى.

يفضل أن يتم الاختبار فى أوقات لا تكون فيها إرتفاع درجة الحرارة لان وجود هواء فى الشبكة مع ارتفاع درجة الحرارة يتسبب ذلك فى إرتفاع الضغط

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**10.10.2.2 Hydrostatic Test.**

**10.10.2.2.1*** All piping and attached appurtenances subjected to system working pressure shall be hydrostatically tested at 200 psi (13.8 bar) or 50 psi (3.5 bar) in excess of the system working pressure, whichever is greater, and shall maintain that pressure without loss for 2 hours.

**10.10.2.2.2** Loss shall be determined by a drop in gauge pressure or visual leakage.

**10.10.2.2.3** The test pressure shall be read from a gauge located at the low elevation point of the system or portion being tested.

**10.10.2.2.4** The permitted amount of underground piping leakage shall be as follows:

(1)* The amount of leakage at the joints shall not exceed 2 qt/hr (1.89 L/hr) per 100 gaskets or joints, irrespective of pipe diameter.

(2)* The amount of allowable leakage specified in 10.10.2.2.4(1) shall be permitted to be increased by 1 fl oz (30 ml) per inch valve diameter per hour for each metal-seated valve isolating the test section.

(3) If dry barrel hydrants are tested with the main valve open so the hydrants are under pressure, an additional 5 fl oz/min (150 ml/min) of leakage shall be permitted for each hydrant.

(4) The amount of leakage in buried piping shall be measured at the specified test pressure by pumping from a calibrated container.

١/٣/١٢/١ الاختبارات الهيدروستاتيكية :

يلزم اختبار جميع مكونات شبكات مياه الحريق الخاصة هيدروستاتيكيا على ضغط لا يقل عن ١٤ بار لمدة ساعتين إذا كان الضغط التشغيلى للشبكة أقل من ١٠ بار، أما إذا زاد ضغط التشغيل على ١٠ بار، فيلزم أن يكون الاختبار الهيدروستاتيكى على ضغط يزيد على ضغط التشغيل بما لا يقل عن ٤ بار ولمدة ساعتين أيضا.

## HYDROSTATIC TEST





م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

## FLUSHING OF FIREFIGHTING PIPE

- Firefighting pipes should be flushed against contaminations and waste solid materials.



10.10.2.1* **Flushing of Piping.**

10.10.2.1.1 Underground piping, from the water supply to the system riser, and lead-in connections to system riser shall be completely flushed before connection is made to downstream fire protection system piping.

10.10.2.1.2 The flushing operation shall be continued for a sufficient time to ensure thorough cleaning.

10.10.2.1.3 The minimum rate of flow shall be not less than one of the following:

(1) Hydraulically calculated water demand rate of the system, including any hose requirements

(2) Flow necessary to provide a velocity of 10 ft/sec (3.1 m/sec) in accordance with Table 10.10.2.1.3

(3) Maximum flow rate available to the system under fire conditions

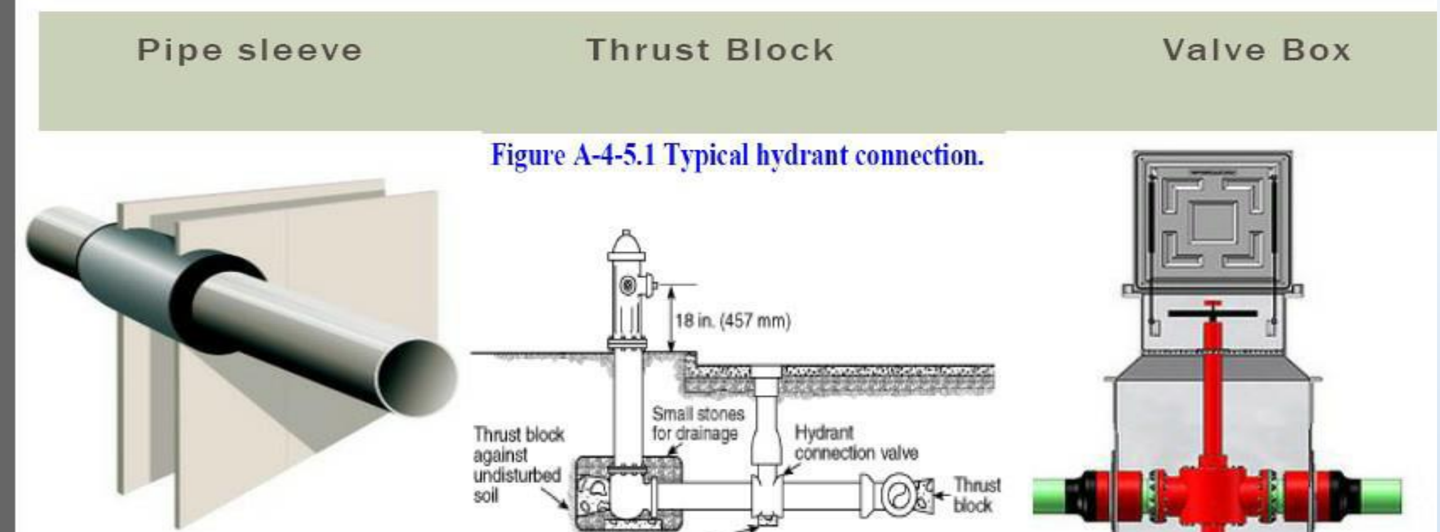
## FLUSHING OF FIREFIGHTING PIPE

**Table 10.10.2.1.3 Flow Required to Produce a Velocity of 10 ft/sec (3 m/sec) in Pipes**

| Pipe Size | | Flow Rate | |
|---|---|---|---|
| in. | mm | gpm | L/min |
| 4 | 102 | 390 | 1,476 |
| 6 | 152 | 880 | 3,331 |
| 8 | 203 | 1,560 | 5,905 |
| 10 | 254 | 2,440 | 9,235 |
| 12 | 305 | 3,520 | 13,323 |

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# PIPE ACCESSORIES




# PIPE HANGER AND SUPPORT



م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Standpipe system or Hose System
# نظام الخراطيم او صناديق الحريق
# Fire hose cabinet (FHC)
# Fire hose station (FHS)

الماسورة الرأسية من غرفة الطلمبات إلى المبنى لو هتغذى رشاشات فقط تسمى riser و النظام يسمى Sprinkler system أما فى حالة تغذية صناديق الحريق فقط يسمى standpipe والنظام إسمة Standpipe System أما فى حالة تغذية الرشاشات و الصناديق يسمى Combined riser و النظام يسمى combined system
نظام الصناديق standpipe system هو نظام إطفاء بالمياه بطريقة يدوية manual water system و هو وسيلة الدفاع الأولى عند حدوث الحريق لذلك يلزم وجودة فى أى مبنى بالإضافة إلى طفايات الحريق
الكود الذى يشرح ال standpipe system هو NFPA 14
مكونات صندوق الحريق

**Fire Hose cabinet components :**

- Cabinet — الدولاب أو الكابينة
- Hose — خرطوم الإطفاء
- Angle valve — حنفية الحريق
- Discharge nozzle — القاذف أو البشبورى
- Fire extinguisher (optional ) — طفاية الحريق إختيارى

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Cabinet

تصنع الكابينة أو الدولاب من الصاج المجلفن أو من الصلب الذى لا يصدأ (الإستانلس) و بسمك معين
سمك الصاج لصندوق الحريق بيكون على حسب متطلبات المالك الأغلب بيكون سمك ملى و نصف كما فى صناديق شركة بافاريا مصر أو 1.2mm كما فى صناديق شركة الوطنية , و فى بعض الأحيان يتم توصيف بسمك 2 مم أو 3 مم

بالنسبة لأبعاد صندوق الحريق (طول * عرض * عمق)لم يحدد الكود أبعاد معينة للصندوق و لكن ذكر أنه يجب أن تكون أبعاد الصندوق مناسبة و كافية لإحتواء مشتملات الصندوق.

لذلك الإستشارى فى توصيف بند صندوق الحريق بيكتب أنه يجب على المقاول تقديم عينة للإعتماد من إستشارى المالك قبل توريد الكمية كلها.

صناديق الحريق أبعادها مختلفة على حسب نوعها و على حسب محتوياتها ,حيث بعض الصناديق تحتوى على طفاية حريق بالإضافة إلى مكوناتها الاساسية.

يقوم إستشارى المالك بإعتماد العينة المقدمة من المقاول عن طريق إستخدامها و التأكد من أنه يوجد سهولة فى إستخدام الصناديق عند الإطفاء و التأكد من أن أبعادها مناسبة لمحتوياتها .

الكود ينص على وجود خلوص 3 انش حول حنفية الحريق لسهولة الإستخدام.

بعض الإستشارين يقوموا بتحديد أبعاد الصندوق فى توصيف البند.

الشركات المصنعة لصناديق الحريق لها أبعاد ثابتة لكل نوع من الصناديق و لكن يمكنها تصنيع أبعاد خاصة على حسب الطلب.




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Location of Hose Station

طبقا للكود NFPA 14 يتم تركيب صندوق الحريق على الحائط على مسافة من 90 إلى 150 سم من مستوى التشطيب الأرضية و نص الكود على ذلك لتباين أطوال الناس فى مصر بيكون من 90 سم ل 100 سم من مستوى التشطيب



## يوجد ثلاث أنواع من صناديق الحريق على حسب مكان تركيبة

**1-Wall Mounted Type (exposed)**

يتم تركيب الصندوق على الحائط مباشرة و يكون بارز عن الحائط و خارج بمسافة 25 سم أو على حسب عمق الصندوق

هذا النوع هو أفضل الأنواع لأنه بيكون ظاهر لأى شخص و يمكن الوصول إلية و إستخدامة بسهولة عند حدوث الحريق.

**2-Semi exposed type**

هذا النوع من الصناديق يكون جزء منه بارز من الحائط و الجزء الآخر غاطس فى الحائط

**3-Recessed Type**

هذا النوع غاطس بالكامل داخل الحائط أى مخفى بغرض الشكل الجمالى

فى هذة الحالة يتم وضع علامات تشير إلى مكان الصندوق.

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# خرطوم الحريق Fire Hose

خرطوم الحريق داخل الصندوق بيكون 30 م (100 قدم) و هناك أطوال أخرى 15 م & 20 م و تكون فى سيارات الإطفاء تستخدم كوصلات وقت إطفاء الحريق.

يوجد ثلالث أقطار لخرطوم الحريق
1- 1 انش 2- 1.5 انش 3-2.5 انش
فى نهاية الخرطوم يتم تركيب nozzle أو قاذف (بشبورى الخرطوم) حيث يقوم بتحويل الضغط إلى سرعة ليعطى مسافة قذف اطول.
و يوجد منه أنواع متعددة الدرجات للتحكم فى كمية المياه الخارجة من الخرطوم.
التاحية الأخرى من الخرطوم تكون متصلة بماسورة التغذية للصندوق من ال riser و ذلك عن طريق محبس angle valve






م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

يتم إستخدام angle valve فى التوصيل ما بين الخرطوم و ماسورة التغذية و لا يستخدم أى نوع من المحابس Inline valve

خرطوم الحريق يكون منصوع من : 1- المطاط 2-الكتان (القماش)

خرطوم الحريق قطر بوصة بيكون نهايته مقلوظة threated و يتم تركيبة بصفة دائمة بالشبكة عن طريق ال angle valve أو ball valve بيحث يكون جاهز للإستخدام وقت الحريق





خرطوم الحريق قطر 2.5 بوصة لا يكون متصل بالشبكة و يتم تركيبة وقت الحريق و تكون نهايته جاهزة بوصلة سريعة التوصيل quick connection و أيضا محبس الزواية أو يسمى landing valve و يكون مجهز ب quick coupling



م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Hose arrangement inside cabinet

يوجد نوعان من صناديق الحريق على حسب طريقة رص الخرطوم داخل الصندوق

**1-Hose reel type**

فى هذا النوع الخرطوم ملفوف على بكرة (reel) و البكرة لها ذراع مثبت على مفصلة بالصندوق من الداخل.

هذا النوع الأكثر شيوعا و إستخداما و يصلح للخرطوم المصنع من المطاط أو الكتان و يتم إستخدامه عن طريق إخراج البكرة إلى خارج الصندوق ثم فرد الخرطوم بكامل طوله ثم الإستخدام.

**2-Hose Rack Type**

فى هذا النوع يكون الخرطوم مثبت على جريدة او مسطرة rack و الخرطوم يشبه الستارة و الخرطوم من الكتان

هذا النوع شكله ديكورى و هو الأغلى فى السعر مقارنة بالنوع الآخر.

## Classes of standpipe systems

الكود بيصنف الصناديق إلى ثلاث تصنيفات

1-Class 1 2-Class 2 3-Class 3

**1-Class 1**

صندوق حريق به خرطوم من الكتان قطره 2.5 بوصة بطول 30 متر و مشتملاته قاذف و محبس landing valve و يكون الضغط عنده لا يقل عن 6.9 بار و لا يقل معدل التدفق عن 250 gpm



م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

## 2-Class 2

صندوق الحريق به خرطوم من المطاط قطر 1 بوصة أو خرطوم من الكتان قطر 1.5 بوصة و يكون الضغط عنده لا يقل عن 4.5 بار و معدل التدفق لا يقل عن 100 gpm,




## 3-Class 3

صندوق حريق يجمع بين النوعين Class 1 & Class 2 به خرطوم من الكتان قطر 2.5 بوصة و خرطوم آخر من المطاط قطر 1 بوصة
لا يقل الضغط عنده عن 6.9 بار و معدل التدفق لا يقل عن 250 gpm




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Hose System Requirements

| ITEM | Class 1 | Class 2 | Class 3 |
|---|---|---|---|
| Hose Size | 2.5 “ | 1 “ or 1.5 “ | 2.5 “ & 1” |
| Minimum Pressure (residual Pressure ) | P res=6.9 bar | Pres = 4.5 bar | Pres = 6.9 bar |
| Minimum Flow rate | Q=250 gpm | 100 gpm | 250 gpm |
| Pmax<br>أقصى ضغط يتحمله الخرطوم | P max=12 bar | 6.9 bar | P max =6.9 |
| Diameter of pipe<br>أقل قطر لماسورة التغذية | D min=2.5” | 1” or 1.5 “ على حسب قطر الخرطوم | D min =2.5” or 3 “ & D = 1” |

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# توزيع الصناديق داخل المبانى

**Travel Distance مسافة الارتحال**

**المسافة المقطوعة من بداية الصندوق و تعبر عن المسار الذى يسيره الفرد من بداية الصندوق حتى مكان الحريق**

**طبقا للكود NFPA 14 أقصى مسافة Travel Distance ما بين الصناديق من النوع Class 1 هى 45.7 لو النظام non Sprinkler لو أن المبنى غير مغطى بالرشاشات و أقصى مسافة هى 61 م لو أن المبنى مبغطى بالرشاشات**

**أقصى مسافة Travel Distance ما بين الصناديق من النوع Class 2 هى 39.7 م لو أن حنفية الحريق قطرها 1.5 بوصة و 36.3 م لو أن قطر الماسورة أقل من 1.5 بوصة**

**الصناديق من النوع Class 1 تسمى outside FHC**

**و طبقا للكود يتم وضعها فى الأماكن التالية:-**

**1- توضع على سلالم الهروب**

**2-عند مسار الهروب الأفقى بالدور الأرضى ملاصقة للحائط.**

**3-عند مدخل مسار الهروب**

**4-فى أعلى مخرج من سلم الهروب من على السطح**

**الصناديق Class 2 تسمى inside FHC حيث توضع داخل المبنى فى الممرات و يستخدمها الأفراد العاديين أما الصناديق Class 1 فهى خاصة برجال الدفاع المدنى**

**الصناديق من النوع Class 3 و التى تجمع ما بين Class 1 , 2 فهى توضع فى المساحات المفتوحة و الأماكن العامة Public Area**

**عند توزيع الصناديق على سلالم الهروب أو داخل المبنى يراعى أن يغطى الصندوق الواحد مساحة عبارة عن دائرة نصف قطرها 30 متر و لا تزيد المسافة ما بين الصندوق و الأخر عن مسافة الإرتحال التى سبق ذكرها**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# NO Of Standpipe

**الكود يلزمنا أنه عند كل سلم هروب يلزم وضع Standpipe**
**ال Standpipe قطرة عن 4 بوصة, و فى حالة النظام Combined System لا يقل الصاعد عن 4 بوصة.**

**Flow Rate**
**فى حالة وجود أكثر من صاعد standpipe بالمبنى فان معدل التدفق عبارة عن 500 gpm لأبعد رايزر عن الطلمبات بالاضافة إلى 250 gpm لكل صاعد إضافى و بحد أقصى 1250 gpm إذا كان النظام Standpipe System و بحد أقصى 1000 gpm إذا كان النظام Sprinkler system و إذا كانت الشبكة أفقية يكون معدل التدفق 750 gpm لابعد ثلاث صناديق**
**يتم تركيب محبس تخفيض للضغط PRV (Pressure Reducing Valve) إذا كان الضغط قبل الصندوق Class 1 أكبر من 12.1 بار و يتم تركيبة قبل الصندوق Class 2,3 إذا كان الضغط أكبر من 6.9 بار**

**طبقا للكود فإن خط صناديق الحريق بيكون من قبل محبس الزونة ZCV**
**لو تم أخذ خط الصناديق من بعد ال ZCV عند صيانة الرشاشات وقفل محبس البوابة فى الزونة ,فأن ذلك يؤدى إلى عزل الصناديق و الرشاشات و ليس هناك وسيلة دفاع عند حدوث الحريق**
أشهر الشركات المصنعة لصناديق الحريق:-
**1-بافاريا مصر**
**2-هيبا**
**3-سيفكو**
**4-نافكو**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Fire Department inlet connection
# وصلة رجال الدفاع المدنى (FDC)
# Siamese Connection
# الوصلة الساميزية أو السامية

الاسم فى الكود هو Fire Department Connection
و إنما الوصلة الساميزية هو اسم تجارى لها
و من أسمائها أيضا :- Breeching Inlet Cut out
خزان الحريق Fire Tank من المفروض أن حجمة يكفى للإطفاء عند حدوث الحريق أو يكفى للإطفاء حتى وصول عربات الدفاع المدنى.

الوصلة الساميزية
يستخدمها رجال الدفاع المدنى فى إمداد الشبكة بالمياه فى حالة إنتهاء المياه من الخزان أو توقفت الطلمبات.

عند وصول عربات الدفاع المدنى إلى مكان الحريق و فى حالة أن الخزانات مازالت بها مياه يقوم رجال الإطفاء بإستخدام الخراطيم بالمبنى فى عملية الإطفاء , و فى حالة أن المياه انتهت من الخزانات أو الطلمبات توقفت يقوموا بضخ الماء إلى الشبكة عن طريق توصيل الخزان الخاص بهم بالوصلة الساميزية ثم استخدام الخراطيم بالمبنى فى الإطفاء
الوصلة الساميزية غالبا بتكون مخرجين (Two Ways) كل مخرج قطره 2.5 بوصة مطابق لوصلات الدفاع المدنى و المخرجين مجمعين على 4 بوصة .
Siamese Connection (4”,2.5”,2.5”)
ويوجد منها أنواع ذو أربعة مخارج كل مخرج 2 بوصة متجمعين على 6 بوصة و تسمى Four Way

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com



# Siamese connection :

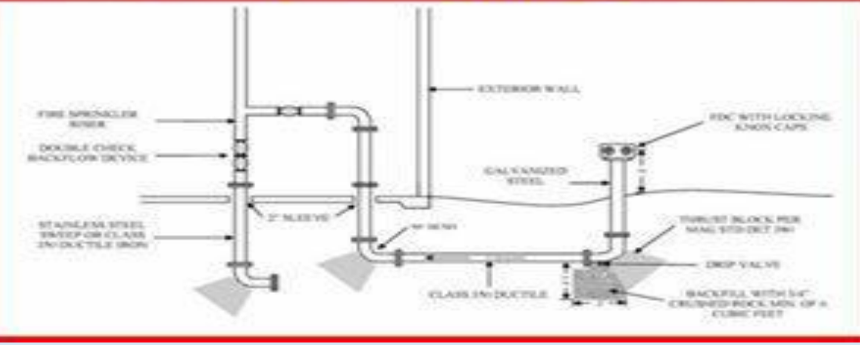


عبارة عن وصلة دفاع مدني

توضع على الوجه الرأيسي
للمبنى ( في اتجاه الشارع ..
لتمكين سيارة الاسعاف من
الوصول اليها )

قطر كل فتحة ٢ بوصة

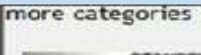
وظيفتها تزويد المبنى بالمياه من
سيارة الاطفاء ( يزود خط
الرشاشات او خط صناديق
الحريق او كلاهما )






## Fire Inlet Department
## (Siamese Connection)

- Located out side the building
- Function to supply  the pipe network with water by the fire truck when the tank is empty or the fire pumps not working
- Connect on the pump discharge
- Have 2 Exits 2 inch each or as per drawing







Flush Inlets

Storz Connections




Wall Plates



Exposed Inlets



Free-Standing Inlets




Flush Outlet Connections




Exposed Outlets



Pump Test Connections



Test Connections - Variations



Free Standing Test Connections



Roof Outlet Connections



Accessories

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

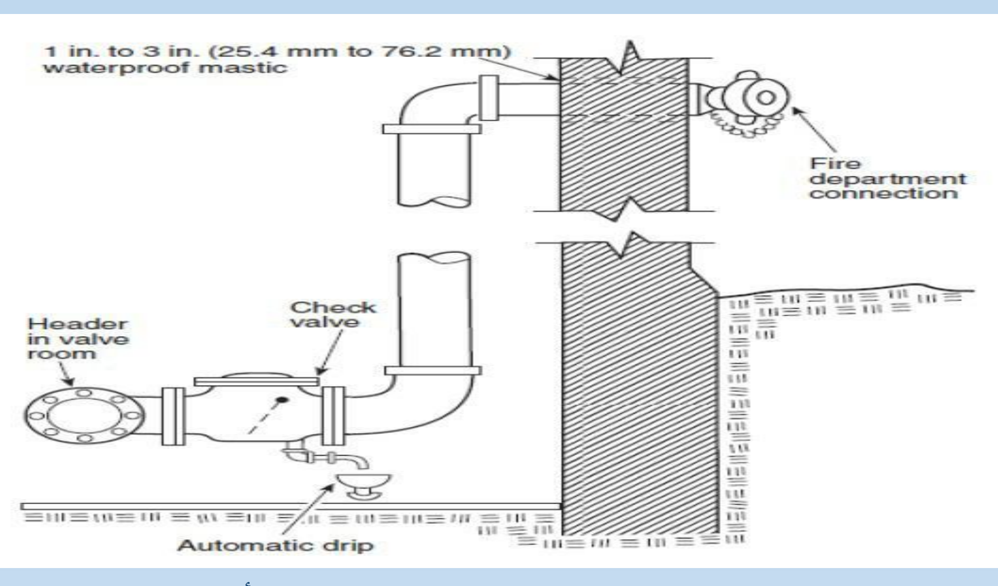
كل مخرج من الوصلة الساميزية يعطى 250 gpm و على حسب ال Demand Flow Rate للشبكة ليتم تحديد عدد الوصلات(كم مخرج) التى تحتاجها الشبكة

الوصلة الساميزية تكون مجهزة بغطاء Cap و سلسلة يسهل إزالتها من قبل رجال الدفاع المدنى و مهم لحماية الوصلة من الأوساخ

وصلة الدفاع المدنى بمخرج واحد لا تستعمل إلا مع صاعد قطر 3 بوصة او أقل

لابد من تركيب محبس عدم رجوع Check Valve قبل الوصلة الساميزية حتى لا تخرج المياة من الشبكة

الكود الأمريكى NFPA 13 و كذلك الكود المصرى للحريق يمنع تركيب اى محبس عزل Isolation Valve or Shut Off قبل الوصلة الساميزية و ينصح أن يكون محبس عدم الرجوع قبل الوصلة مزود بطبة تصفية Drain و لكن الكود الأوربى يسمح بتركيب محبس عزل قبل الوصلة و فى بعض الأحيان يتم تركيب OS & y قبل محبس عدم الرجوع تستخدمة عند الصيانه
يجب عمل Flushing بالخط ما بين ال Check Valve & Fire Department connections لتنظيفة من أى عوائق أو شوائب.
يجب أختبار خطوط Fire Department Connection و التأكد من ملائمتها مع وصلات الدفاع المدنى

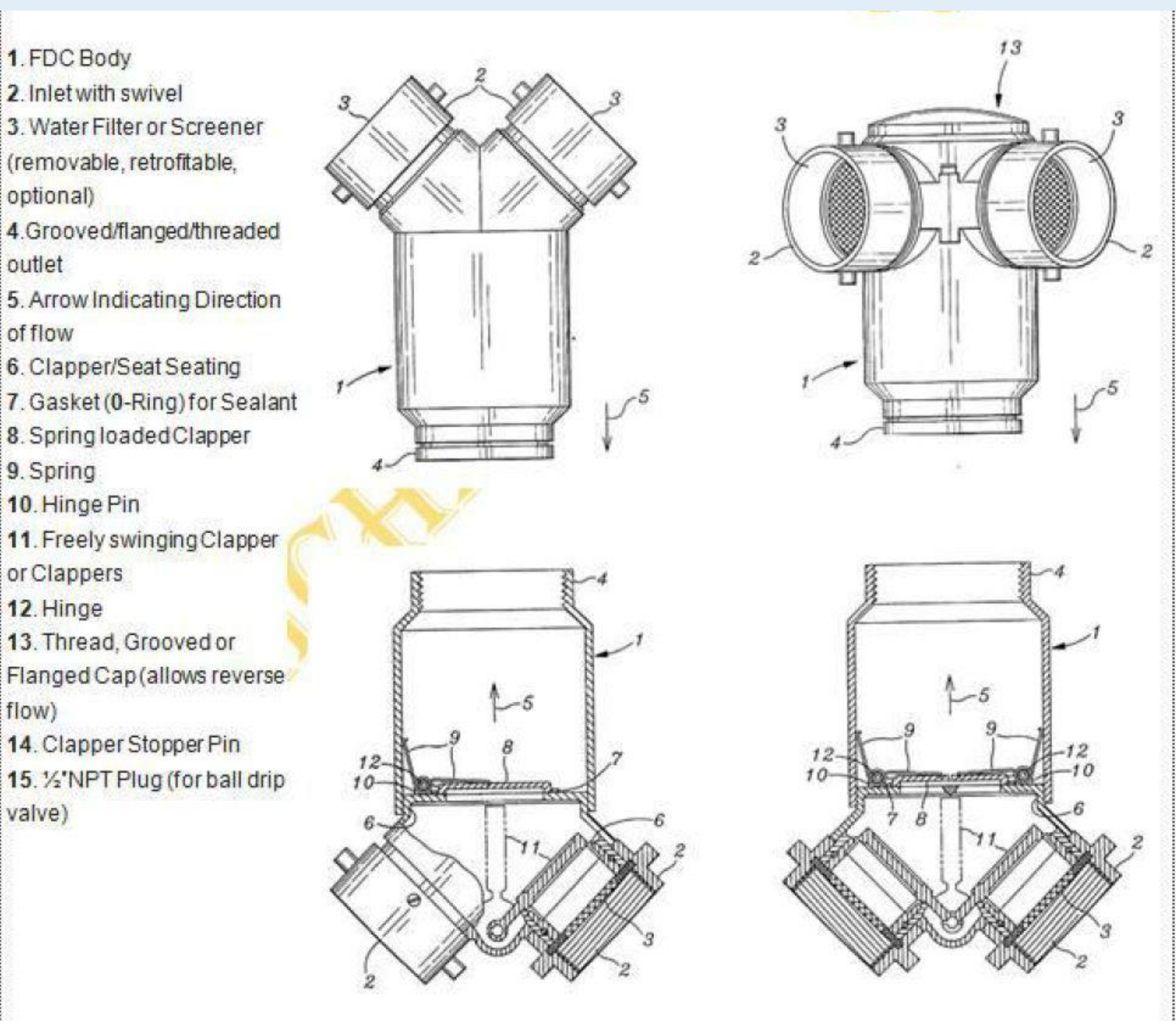



م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

يجب إختبار خطوط ال Fire Department Connections مع شبكة الحريق بضغط لا يقل عن (13.8 bar) 200 PSI لمدة ساعتين أو بضغط أكثر ب (3.5 bar) 50 psi عن أقصى ضغط لشبكة إذا ضغط الشبكة يتعدى (10.3bar) 150 psi

يجب أن يكون مقاس ال Fire Department connections من قبل الدفاع المدنى فى مرحلة التصميم.

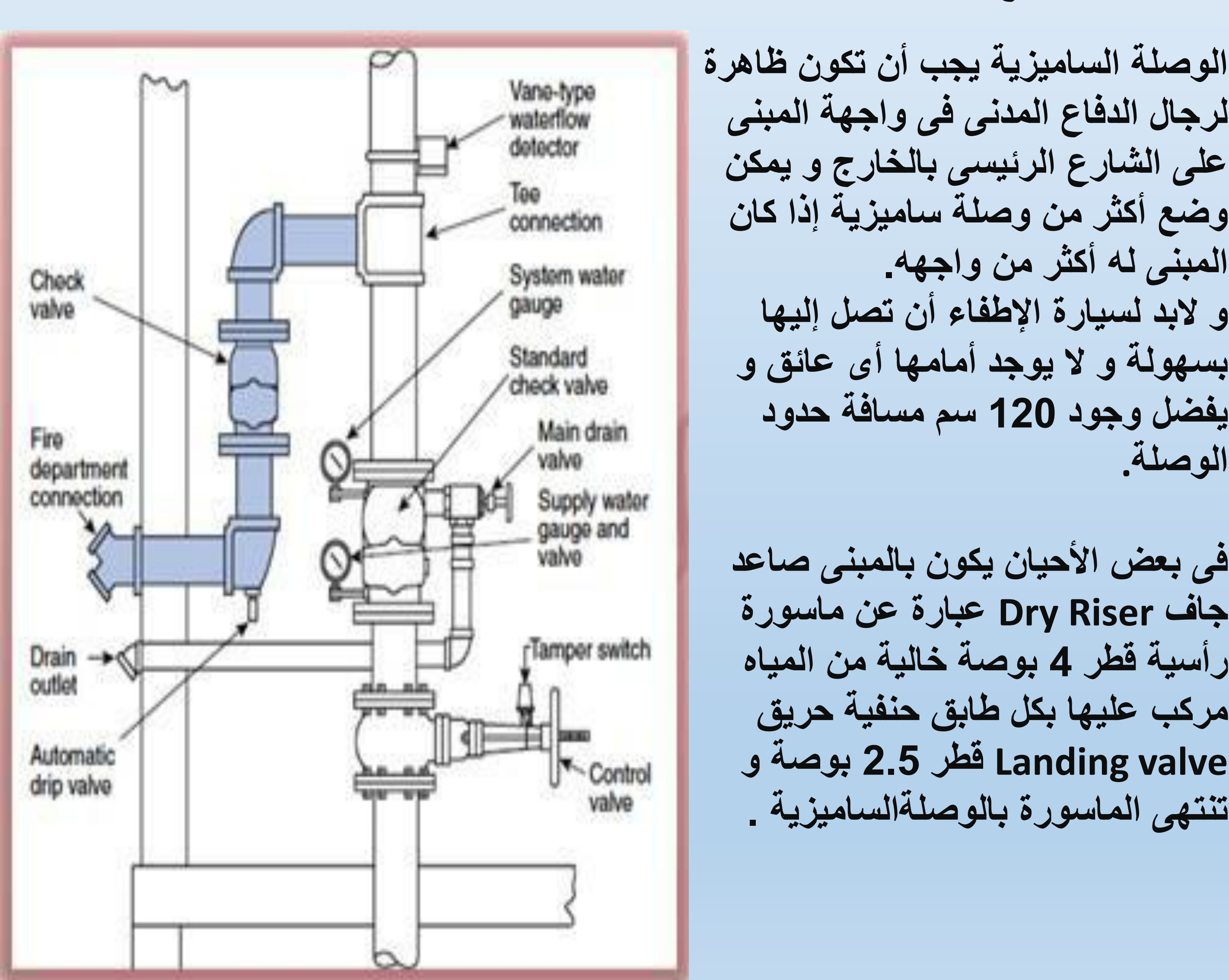
بالنسبة ل automatic standpipe systems يتم إستخدامها من قبل الدفاع المدنى لضخ المياه فى نظام الرشاشات Sprinkler و خطوط المياه,و غيرها من أنظمة الإطفاء المستخدمة لإطفاء الحريق و لإستكمال إمداد المياه الموجود بالشبكة.




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

أما بالنسبة ل **manual standpipe system** يتم استخدامها من قبل الدفاع المدنى لضخ المياه كمصدر أساسى للمياه المطلوبة لمكافحة الحريق.
ضغط المياه من سيارات الدفاع المدنى حوالى 12 بار و بمصر 7 بار
فى حالة إذا كان ضغط سيارات الدفاع المدنى أقل من ضغط الشبكة فى المبانى العالية الإرتفاع يتم تعديل مسار الوصلة الساميزية ليكون ضخ المياه إلى الخزان ثم يتم إستخدام طلمبات الشبكة أو يتم توصيل طلمبات عربات المطافىء توالى مع الشبكة.

فى المبانى العالية الإرتفاع **High Rise** يتم تقسيم المبنى إلى مناطق **Zones** و يتم توصيل وصلة ساميزية لكل منطقة **Zone** .
فى حالة إن ضغط الشبكة أعلى من **150 PSI** أو **10 bar** يجب وضع علامة على الوصلة الساميزية موضح بها قيمة الشبكة




الوصلة الساميزية يجب أن تكون ظاهرة لرجال الدفاع المدنى فى واجهة المبنى على الشارع الرئيسى بالخارج و يمكن وضع أكثر من وصلة ساميزية إذا كان المبنى له أكثر من واجهه.
و لابد لسيارة الإطفاء أن تصل إليها بسهولة و لا يوجد أمامها أى عائق و يفضل وجود 120 سم مسافة حدود الوصلة.

فى بعض الأحيان يكون بالمبنى صاعد جاف **Dry Riser** عبارة عن ماسورة رأسية قطر 4 بوصة خالية من المياه مركب عليها بكل طابق حنفية حريق **Landing valve** قطر 2.5 بوصة و تنتهى الماسورة بالوصلةالساميزية .


م/أحمد درويش **01221132929**
**ahmed.hadwa32@gmail.com**

و إذا ما حدث حريق و إنتهى الماء من الخزان الموجود بالمبنى يتم توصيل الوصلة الساميزية بسيارة الدفاع المدنى و إستخدام الحنفية بالطابق للإطفاء.

إرتفاع تركيب الوصلة الساميزية من 50 إلى 120 سم إرتفاع عن الأرض.

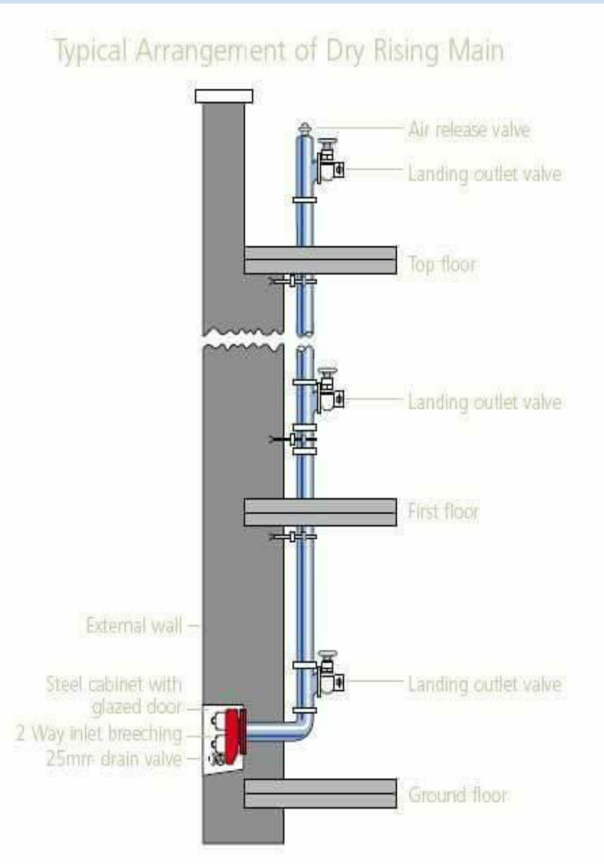
الوصلة الساميزية يكتب عليها Stand Pipe إذا كانت متصلة بنظام Stand Pipe و يكون مكتوب عليعا Standpipe + Sprinkler إذا ما كانت متصلة بنظام Combined

الأكود التى تتحدث عن الوصلة الساميزية هى NFPA 13 & NFPA 14

يجب أن تكون الوصلة معتمدة UL & FM

قطر الماسورة من الصاعد إلى الوصلة الساميزية لا يقل عن قطر الصاعد

إذا كان النظام Wet Pipe فإن مأخذ الوصلة الساميزية يكون من بعد ال Alarm Check Valve و إذا كان النظام Dry Pipe فإن مأخذ الوصلة الساميزية يكون قبل Dry Valve







م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

الحالات التى لا يتطلب فيها تركيب وصلة الدفاع المدنى
1-المبانى البعيدة و التى يصعب الوصول إليها من قبل رجال الدفاع المدنى
2-لو أن المبنى طابق واحد و المساحة لا تزيد عن 186 م2
3-لو أن المبنى يحتاج كميات كبيرة من المياه وقت الحريق و عربات الدفاع المدنى لا تكفى لإعطاء هذة الكمية.

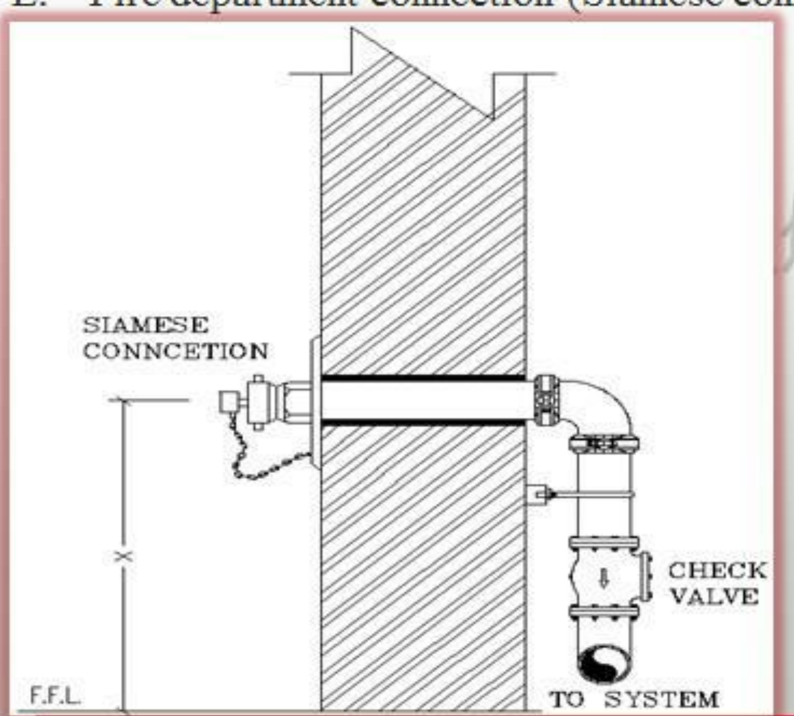
أشهر المصنعين

1-GIANNINI
2-CROKER
3-GICOMINI




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

E. Fire department connection (Siamese connection) cont.

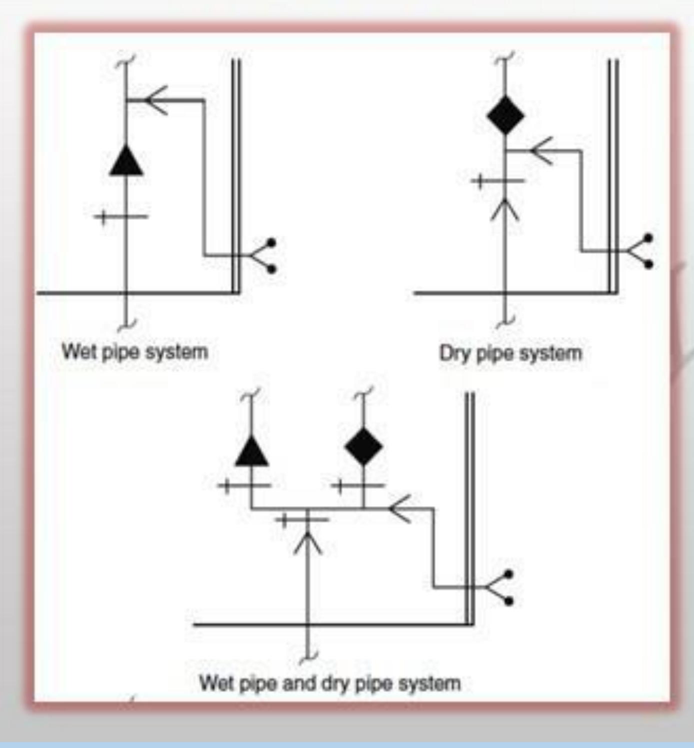


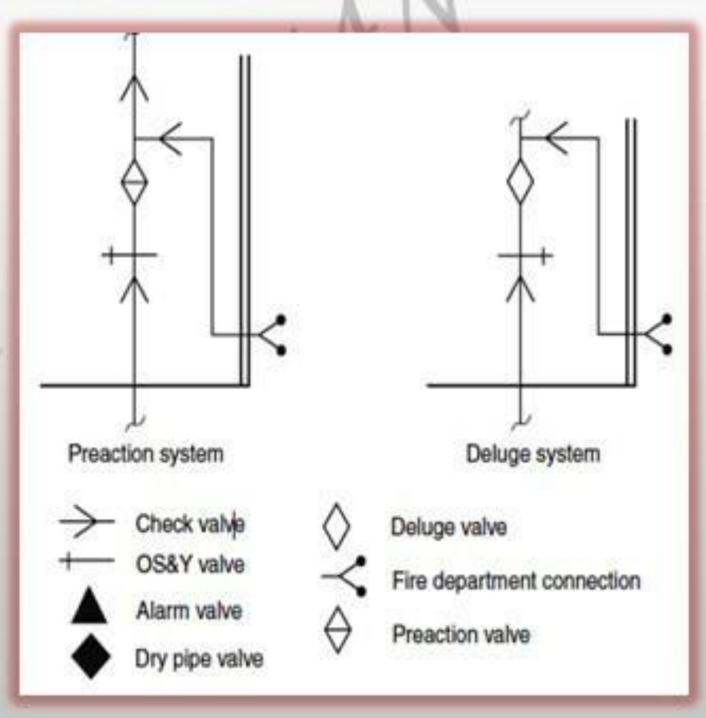

**Remarks :**

**X= 457 – 1219 mm**



E. Fire department connection (Siamese connection) cont.




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Fire Department outlet connection
# Fire Hydrant (FH)
# عسكرى الحريق أو حنفية الحريق أو الهيدرانت

عسكرى الحريق هو عبارة عن محبس يحتوى على مخرج أو أكثر كل منها بقطر 2.5 بوصة

عسكرى الحريق هو خاص بأفراد الدفاع المدنى و الاشخاص المدربين و لا يجوز إستخدامة من الأفراد العاديين,و عادة ما يكون جوارة خرطوم من الكتان قطر 2.5 بوصة بحيث يكون ال fire Hydrant جاهز للإستخدام عند حدوث الحريق.

الأكواد التى تتحدث عن ال Fire Hydrant NFPA 1-24-291

عسكرى الحريق ينقسم إلى نوعين :-

عمومى Local خاص Private

عسكرى الحريق العمومى بيكون متصل بشبكة المياه العمومية أو الخارجية للمدينة و يستخدم لتزويد عربات رجال الدفاع المدنى بالمياه,بمعنى أنه فى حالة حدوث حريق بمكان ما تقوم سيارات الإطفاء بإستخدام الوصلة الساميزية فى تزويد الشبكة بالمياه و القيام بعملية الإطفاء,و عندما ينتهى الخزان الخاص بالسيارة تقوم بملئ السيارة من أقرب عسكرى عمومى بالمدينة.

عسكرى الحريق ال Private بيكون متصل بشبكة مكافحة الحريق الخاصة بالمبنى ,و تستخدم فى الإطفاء حول صندوق حريق يتم وضع عسكرى حريق.



م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

## Types of Fire Hydrant:












**Three way fire hydrant**

## Fire hydrant installation

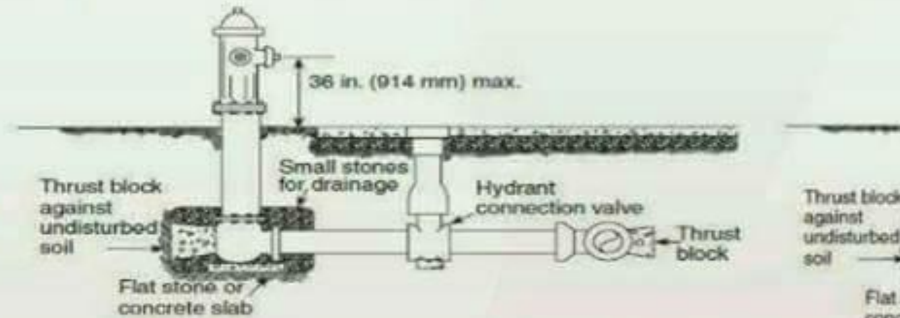



FIGURE A.7.3.1(b) Typical Hydrant Connection with Maximum Height Requirement.

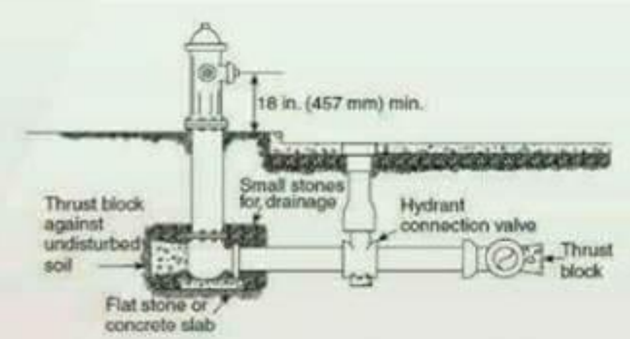



FIGURE A.7.3.1(a) Typical Hydrant Connection with Minimum Height Requirement.




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

عسكرى الحريق لازم يكون معتمد, UL & FM

هناك أنواع غير معتمدة بتكون تصنيع محلى

ال Fire Hydrant بيكون بقطر 4 بوصة و ذو مخرجين قطر كل مخرج 2.5 بوصة أو يكون قطر 6 بوصة و بثلاث مخارج قطر كل منهما 2.5 بوصة و كل مخرج بيكون عليه طبة Cap سهلة الفك من قبل رجال الدفاع المدنى و سلسلة

يتم تركيب محبس عزل Isolation Valve قبل عسكرى الحريق غاليا بيكون من النوع OS & Y GATE Valve بمسافة لا تزيد عن 6 متر و بوضع داخل غرفة تفتيش بابعاد مناسبة

يستخدم هذا المحبس عند القيام عند القيام بأعمال صيانة

و تكون مادة الماسورة قبل المحبس العزل هى نفس مادة الماسورة بعد المحبس.

الكود يمنع تركيب محبس عدم رجوع Check Valve أو أى شىء يمنع التدفق العكسى للمياه قبل ال Fire Hydrant

يوصى الكود بتركيب thrust block لأمتصاص الصدمات

المسافة ما بين ال Fire Hydrant لا تزيد عن 152 متر ,و المسافة ما بين Fire Hydrant و المبنى لا تزيد عن 76 متر و لا تقل عن 12 متر

و هذا طبقا ل NFPA 1-Annex1

NFPA24-Section 7.2

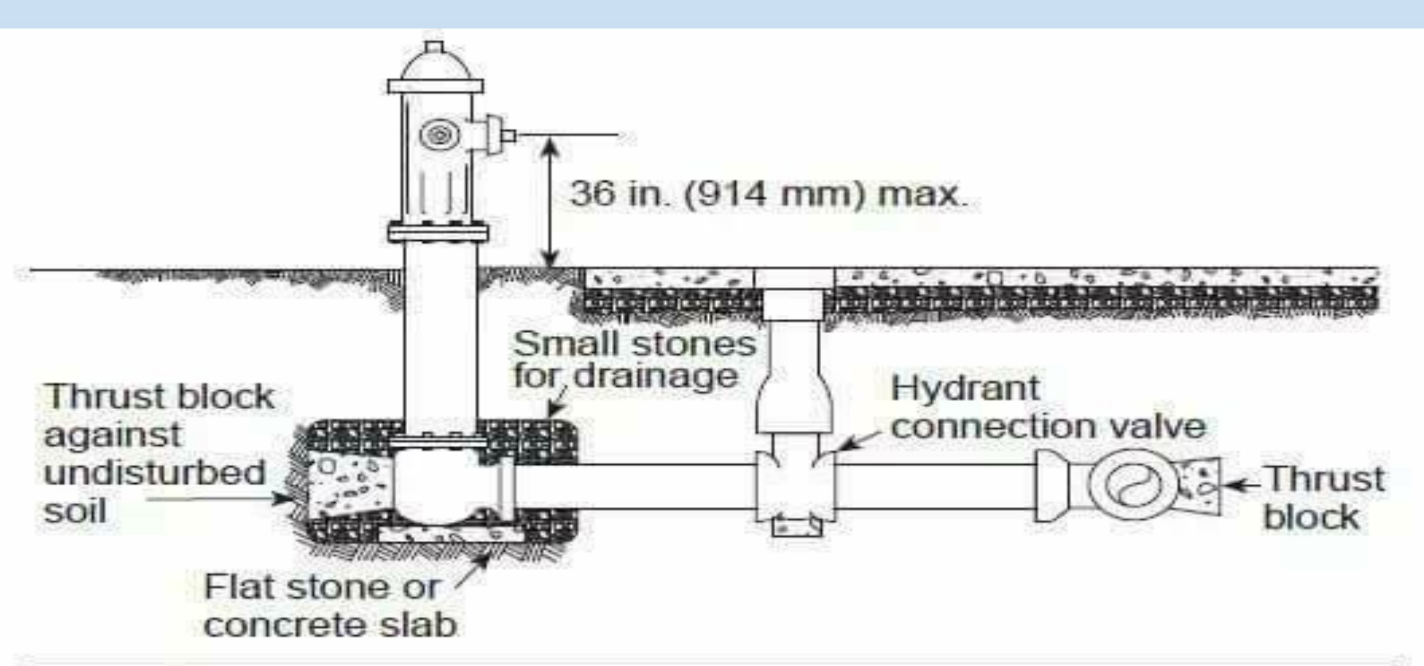



*FIGURE A.7.3.1(b) Typical Hydrant Connection with Maximum Height Requirement.*


م/أحمد درويش 01221132929

ahmed.hadwa32@gmail.com

يتم تركيب عسكرى حريق Private فى حالة عدم وجود عسكرى عمومى Local أو حالة وجود عسكرى حريق عمومى يبعد عن المبنى مسافة 75 م

طبقا للكود NFPA 14 يجب ألا تبتعد وصلة الدفاع المدنى عن أقرب عسكرى حريق بمسافة تزيد عن 3.5 م
جدول E3 بالكود يوضح عدد ال Fire Hydrants و المسافة ما بين كل اثنين و كذلك أقصى مسافة بينهم على حسب معدل التدفق gpm
فى حالة النوع ال Private يتم زيادة معدل تدفق قدرها 500 gpm ضمن حساباتى عند حساب قدرة الطلمبات و كذلك قيمة ضغط لا تقل عن 6.9 بار

اما النوع ال Local لا يدخل فى الحسابات

يوجد نوع آخر من عساكر الحريق يسمى Dry hydrant و يكون خالى من المياه و يستخدم ف الأماكن الباردة تفاديا لتجمد المياه داخلة.
و يوجد به محبس تصفية Drain Valve يستخدم لإعادته إلى أصله بعد إستخدامه.
و يوجد منه أنواع أخرى

Pillar Hydrant
Side wall Hydrant
Ground Hydrant

أشهر المصنعين

Kennedy
Naffco

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**6.4.5.4*** Fire department connections shall be located not more than 100 ft (30.5 m) from the nearest fire hydrant connected to an approved water supply.

**6.4.5.4.1** The location of the fire department connection shall be permitted to exceed 100 ft (30.5 m) subject to the approval of the authority having jurisdiction.

**6.4.6** Fire department connections shall be located not less than 18 in. (457 mm) nor more than 48 in. (1219 mm) above the level of the adjoining ground, sidewalk, or grade surface.

**6.4.7** Fire department connection piping shall be supported in accordance with Section 6.5.

| عند المآخذ التى تعمل فى وقت واحد | المسافة بين المأخذ (م) | زمن التشغيل (د) | درجة الخطورة |
|---|---|---|---|
| 1 | 100-150 | 30 | الخفيفة<br>مناطق سكنية |
| 2 | 75-100 | 60 | المتوسطة<br>مناطق تجارية |
| 4 | 60-75 | 90 | العالية<br>مناطق صناعية و تخزين |

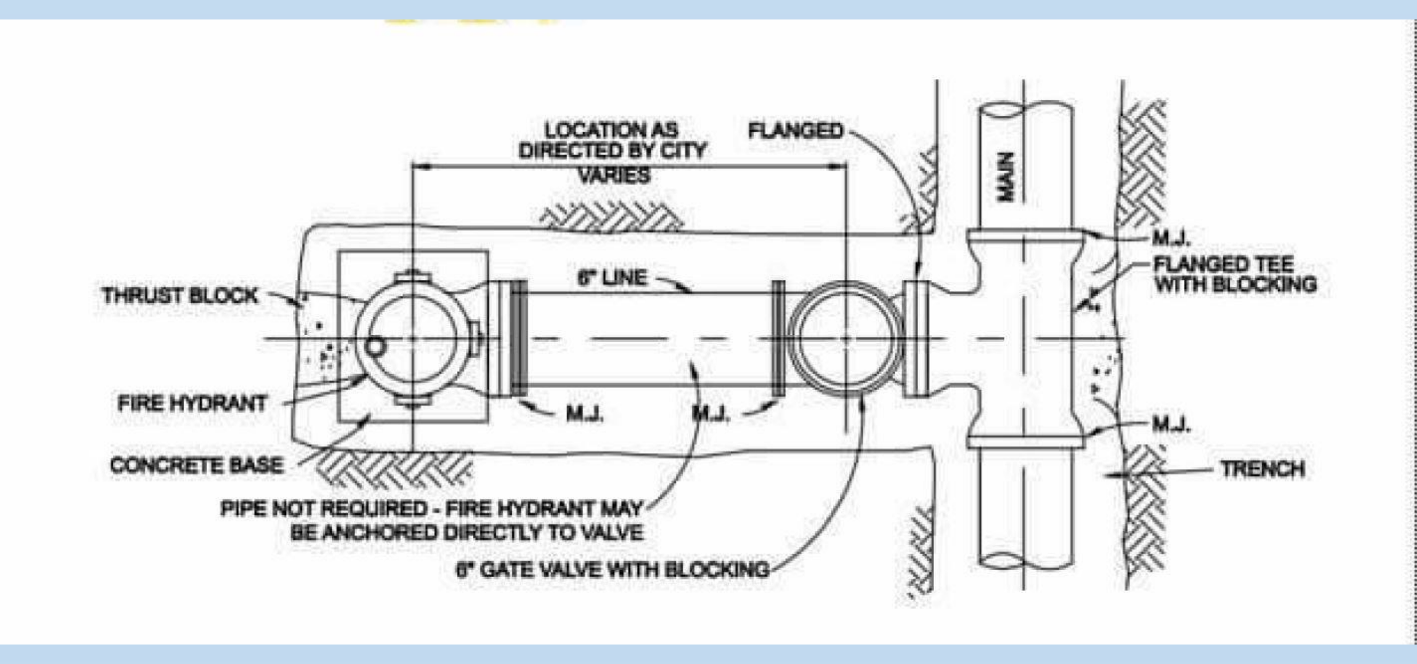
م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

و تنقسم ال Fire Hydrant كما موضح بالجدول:-

| Hydrant Class | Color | Flow |
|---|---|---|
| Class AA | Light Blue | 1,500 gpm (5 680 L/min) or greater |
| Class A | Green | 1,000-1,499 gpm (3 785 L/min to 5 675 L/min |
| Class B | Orange | 500-999 gpm (1 900 L/min to 3 780 L/min) |
| Class C | Red | Less than 500 gpm (1 900 L/min) |

طريقة التركيب :-

يجب أن تكون المسافة بين ال Fire Hydrant و طرف الأسفلت لا تزيد عن 2 قدم (60 سم) و يكون مساحة خالية من العوائق حول ال Hydrant بقطر 3 قدم (91 سم )




م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

# Fire Hydrant

هو نقطة الإتصال التى يمكن لرجال الإطفاء منها الإمداد بالمياه عن طريق توصيل الخرطوم بها و مكافحة الحريق.
يصنع من الحديد الزهر Cast Iron و يجب أن يطابق المواصفات AWWA C5O2 بمقاس "6 Dry Barrel و يكون من نوع قابل للإستخدام بالطريق Traffic nozzle يجب أن يحتوى على 3 فوهات 2.5*2 Bumper Nozzle 4.5 * 1 & Hose Nozzle
و يجب ان تكون ال Nozzle مطابقة للمواصفات American National Standard

Fire Hose Coupling Screw Thread in accordance with 1963
و مطابقة لمتطلبات الدفاع المدنى و يجب ان يتم تركيب محبس عزل على نفس الخط بواسطة Flanges وكل فوهة يجب ان يكون ملحق بها غطاء و سلسلة و يكون باللون الأحمر و يكتب عليها Fire Hydrant

Maximum permissible loss of head for hydrants

| No. of Outlet Nozzles | Nominal Diam. of Outlet Nozzles in. | (mm) | Total Flow From Outlet Nozzles gpm | ($m^3/h$) | Max. Permissible Head Loss psi | (kPa) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 ½ | (64) | 250 | (57) | 1.0 | (6.9) |
| 2 | 2 ½ | (64) | 500* | (114) | 2.0 | (13.8) |
| 3 | 2 ½ | (64) | 750* | (170) | 3.0 | (20.7) |
| 4 | 2 ½ | (64) | 1,000* | (227) | 4.0 | (27.6) |
| 1 | 4 | (100) or larger | 1,000 | (227) | 5.0 | (34.5) |

*Approximately 250 gpm (57 $m^3/h$) from each outlet nozzle.

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com

**بفضل الله قد أتممنا هذه المذكرة راجين من الله أن يتقبل منا**
**هذا العمل صدقة جارية على روح:**

**جدتى**
**أستاذى / محمد غنيم**
**زميلى م/عبد العزيز شاهين**
**أخى الأكبر البطل /ممدوح السبرباوى**

**لا تنسونا من صالح دعائكم**

م/أحمد درويش 01221132929
ahmed.hadwa32@gmail.com